

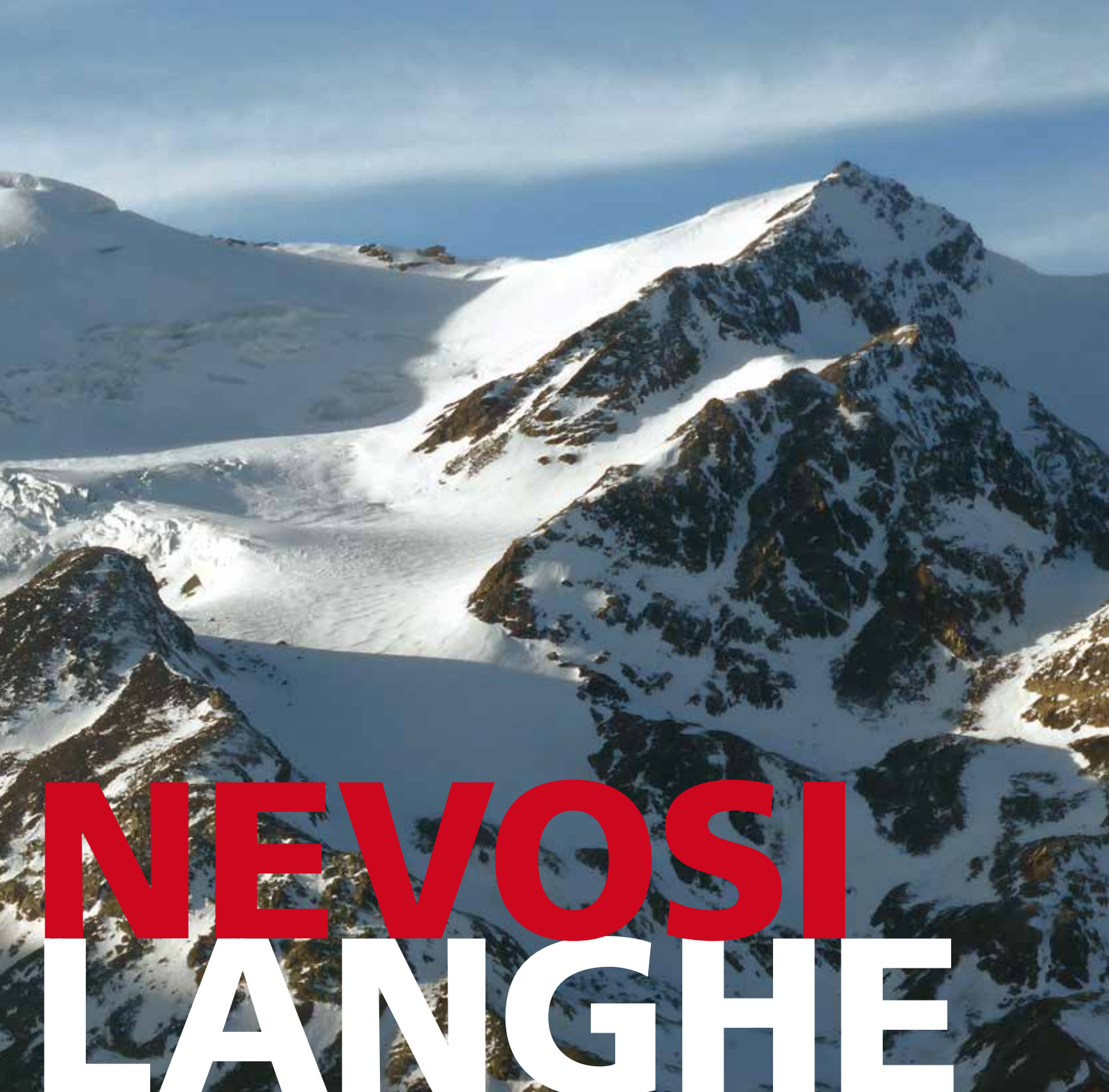


Episodi nivometeo e problematiche sul territorio nella stagione invernale 2015-2016

EVENTI eVA

A cura dei
Servizi Valanghe AINEVA

Hanno collaborato alla stesura dei rendiconti regionali:
Daniele Moro (Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia),
Mauro Valt, Renato Zasso, Giuseppe Crepaz, Valter Cagnati, Tiziana Corso (Regione Veneto),
Alberto Trenti, Walter Beozzo, Gianluca Tognoni (Provincia Autonoma di Trento),
Lukas Rastner, Fabio Gheser (Provincia Autonoma di Bolzano), **Alfredo Praolini, Luigi Bonetti,**
Marco Pedrini, Eraldo Meraldi, Matteo Fioletti, Flavio Berbenni (Regione Lombardia),
Giovanna Burelli, Andrea Debernardi, Stefano Pivot (Regione Autonoma Valle d'Aosta),
Maria Cristina Prola, Mattia Faletto, Davide Viglietti (Regione Piemonte),
Stefano Sofia (Regione Marche)



NEVOSI LANGHE

In questo articolo sono descritti, per i vari territori amministrativi, gli eventi nivometeorologici più significativi della stagione invernale 2015-2016 e le principali ricadute che questi eventi hanno avuto sul territorio. I report, realizzati dai vari servizi valanghe regionali e provinciali aderenti all'AINEVA, non sono certamente esaustivi dell'andamento della stagione invernale a livello locale, ma sono dei "focus" mirati che hanno lo scopo di evidenziare le problematiche più rilevanti che si sono manifestate nelle singole realtà e che hanno avuto ricadute importanti sulle attività economico-produttive e sul sistema di protezione civile.

REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA

La stagione nivologica invernale 2015-2016 inizia sotto il punto di vista delle precipitazioni decisamente sottotono.

I preludi che si era in presenza di un periodo decisamente secco li avevamo avuti già a novembre quando a causa dell'instaurarsi di un vasto anticiclone al nord delle Alpi si sono avute condizioni meteorologiche completamente fuori norma, le giornate infatti risultavano splendidamente terse e le temperature anche in montagna risultavano gradevolissime per il periodo, cosa veramente insolita per il mese di novembre caratterizzato

sovente da giornate estremamente piovose e umide.

A tal proposito si sottolinea che lo zero termico si è attestato spesso sui 4000 m, mentre le temperature massime a 1700 m nelle prime due decadi hanno superato spesso i 15°C. La prima neve in montagna è apparsa il 21 novembre con circa 20-35 cm oltre i 1300 m circa, ciò grazie da un episodio perturbato che ha permesso l'irruzione di aria fredda dal nord Europa portando ad un generale abbassamento delle temperature.

Dopo tale episodio e per gran parte del mese di dicembre abbiamo visto il reinstaurarsi in modo preponderante dell'anticiclone di matrice africana che ha condizionato il tempo e le temperature ovunque in Italia e anche su gran parte del nord Europa per tutto il mese.

Seppure nei fondovalle, a causa dello ristagnare delle nebbie, le temperature si siano mantenute grossomodo nella norma stagionale, in quota invece, a causa delle forti inversioni termiche avutesi, abbiamo assistito a delle consistenti anomalie, basti pensare che la temperatura media mensile è risultata superiore di ben 6-7 gradi rispetto alle medie storiche e le precipitazioni sono state quasi completamente assenti (Figg. 1 e 2).

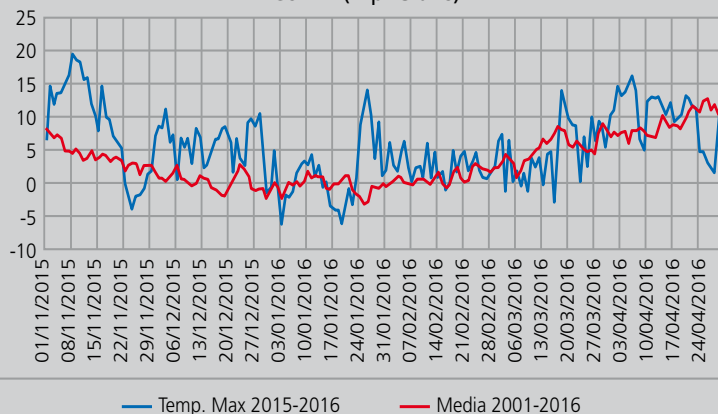
I primi giorni dell'anno 2016, hanno visto finalmente un abbassamento delle temperature, che sono così rientrate nella norma stagionale anche in montagna e l'arrivo anche delle prime precipitazioni. Il 2 gennaio infatti ha nevicato con modeste quantità fino in pianura. Per la prima vera nevicata però abbiamo dovuto aspettare fino all'11 gennaio quando, grazie ad una intensa sciroccata in montagna sono caduti dai 10 ai 30 cm di nuova neve a 1800 m. Le Prealpi però sono state maggiormente penalizzate in termini di quantità in quanto ha piovuto fino alle massime quote a causa delle temperature ancora una volta troppo elevate. I giorni successivi però abbiamo assistito al primo vero assaggio d'inverno in quanto, grazie all'aria fredda scesa dalla Scandinavia le temperature sono crollate ovunque portando il gelo anche in pianura. Tale fase però è stata alquanto breve in quanto a seguito del riaffermarsi in modo preponderante dell'anticiclone africano le temperature sono risalite in modo anomalo specialmente in quota raggiungendo valori da record come ad es. i 12 °C registrati sul Monte Zoncolan a 1750 m di quota il 26 gennaio.

Una vera svolta sotto il punto di vista nivologico riguardo le quantità di neve caduta si è avuta nel mese di febbraio che in seguito al susseguirsi di alcune perturbazioni transitate il 4 - 7 - 9 e 17 febbraio ha riportato gli spessori della neve al suolo nella media e anche oltre un po' ovunque. A fine mese la carenza di precipitazioni nevose patita nei mesi di dicembre e gennaio era ormai un ricordo. Una delle peculiarità di questa stagione invernale è stata l'abbondanza di preci-

Fig. 1 - Monte Borgà con i libri di S. Daniele il 26 dicembre 2015 in un ambiente in assenza totale di neve.



STAZIONE AUTOMATICA DI SELLA DI SOMPDOGNA
1392 m (Alpi Giulie)



© AINEVA

Fig. 2 - Temperatura massima e media dell'aria misurata dalla stazione automatica di Sella di Sompdogna, 1392 m, Alpi Giulie.

pitazioni nevose concentrate in un breve periodo (circa 30 giorni) e la distribuzione insolita sul territorio dell'innevamento. Infatti nella zona occidentale e centrale della regione è nevicato almeno quanto è nevicato sulla fascia orientale, ciò in controtendenza rispetto al fatto che normalmente nevica sempre di più sulle Alpi Giulie.

La prova di quanto affermato sta nell'esaminare il grafico qui accanto che mostra come in un solo mese in Piancavallo si siano raggiunti quasi i massimi livelli di sommatoria neve fresca annuali misurati negli ultimi 43 anni (Fig. 3).

Il periodo inizio di febbraio - metà marzo è risultato quello più nevoso dell'intera stagione invernale. Di contro a fine stagione sono venute a mancare le precipitazioni del mese di aprile, che sono di solito cospicue anche se solo in quota. Ad aprile inoltre anche le temperature sono state particolarmente elevate per il periodo. Per quanto riguarda gli eventi valanghivi, in particolare quelli più rilevanti, si sono concentrati anch'essi nel periodo di massime precipitazioni e di conseguenza massimi spessori di neve al suolo.

Anche quest'anno, che le nevicate consistenti si sono concentrate un ristretto periodo di tempo, le valanghe staccatesi spontaneamente sono state di particolare rilevanza sia per quanto riguarda le dimensioni che per le distanze da esse percorse. Eventi particolari come ad esempio la valanga caduta lungo le pendici sud del Monte Raut in comune di Frisanco, cartografata nella CLPV con il n° 528 e denominata Muiè ha visto infatti la stessa percorrere l'intero canalone che passa nei pressi del santuario di Villa Santa Maria a Pian delle Merie e l'abitato di Poffabro, avvicinandosi come non mai ai fabbricati della zona. Un alto evento di particolare rilevanza è stato quello che ha interessato il canalone del Monte Ursic che sfocia poi in conca Prevala a Sella Nevea. In questo caso il soffio della valanga ha interessato sia la pista di rientro di Sella Prevala che la stazione di partenza della seggiovia in Conca Prevala provocando anche vari danni.

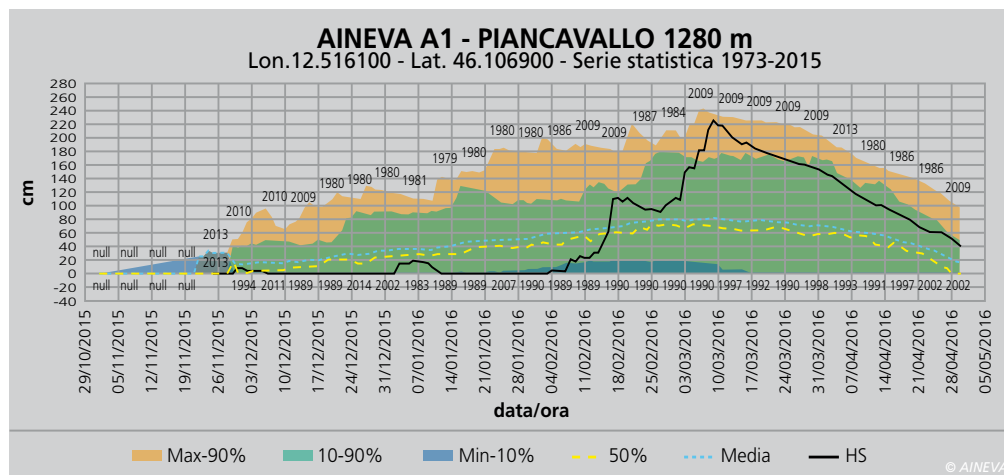


Fig. 3 - Analisi statistica della sommatoria di neve fresca presso la stazione di Piancavallo, 1280 m.



Fig. 4 - Versante meridionale di Cima Omo-Passo San Pellegrino il giorno di Natale 2015. L'unica neve presente sui versanti sud è quella programmata per le piste da sci. (Foto Renato Zasso).

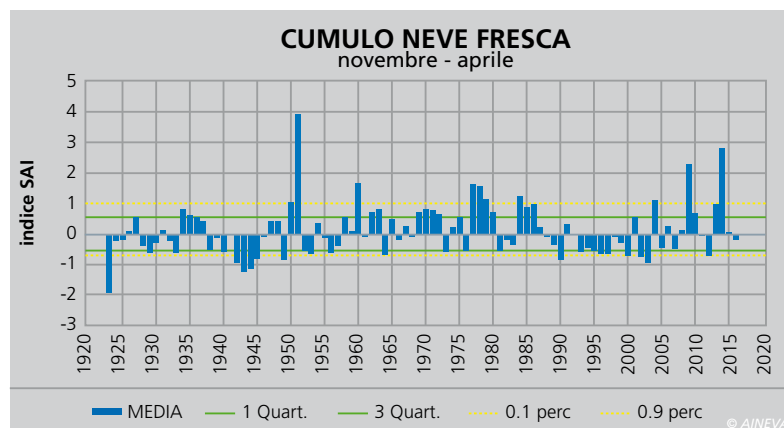


Fig. 5 - SAI Index calcolato per il cumulo stagionale di neve fresca elaborato per Alpi Venete.

In questa stagione è stato registrato solo un incidente da valanga di rilievo che ha coinvolto un maestro di sci che ha impegnato un percorso fuoripista lungo le pendici del monte Lussari, venendo travolto dalla massa nevosa che lui stesso aveva staccato, senza comunque conseguenze di rilievo, grazie anche al tempestivo intervento di due sciatori presenti fortuitamente in zona.

REGIONE DEL VENETO

La stagione invernale sulla montagna veneta è stata divisa in due parti: la prima secca e calda che è durata fino alla fine del mese di gennaio (Fig. 4), la seconda particolarmente nevosa. Si può affermare che l'inverno sia iniziato con le nevicate di febbraio.

Fig. 6 - Mese di gennaio 2016. Scarto percentuale del valore medio dell'altezza della neve al suolo (HS) del mese, rispetto alla media del periodo 2010-2015.

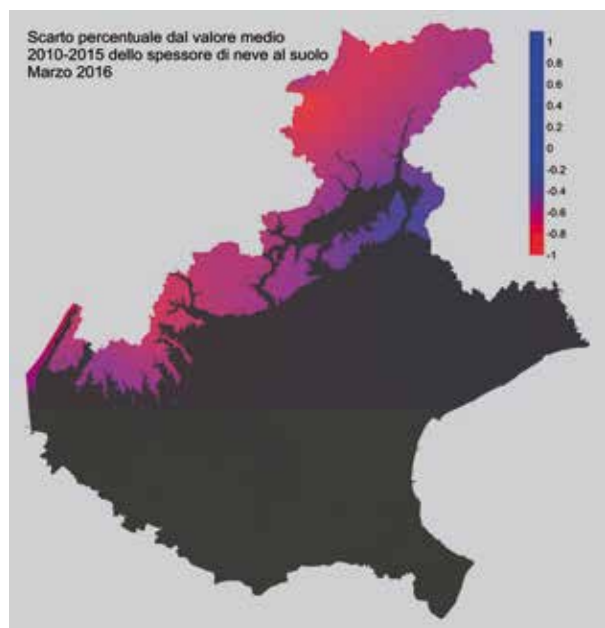
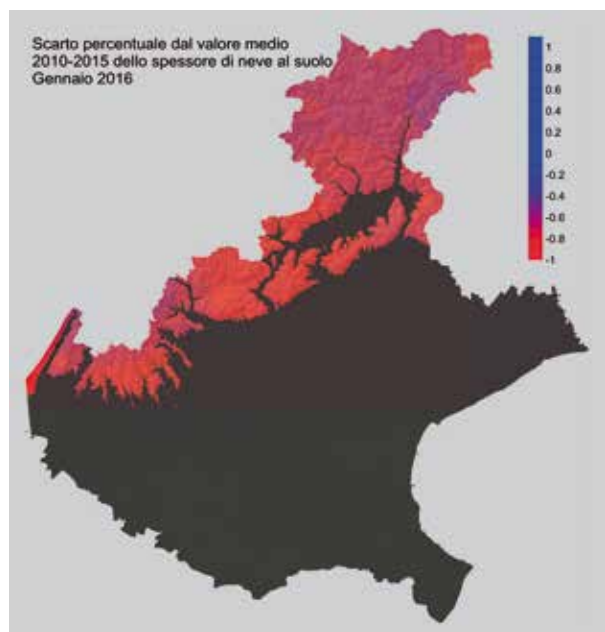


Fig. 7 - Mese di marzo 2016. Scarto percentuale del valore medio dell'altezza della neve al suolo (HS) del mese, rispetto alla media del periodo 2010-2015.

Fig. 8 - Copertura nevosa della montagna veneta espressa come percentuale del territorio disponibile per fascia altimetrica.

Dal punto di vista statistico del cumulo di neve fresca (HN), il periodo da novembre ad aprile, si pone nell'intervallo di una stagione invernale normale (Fig. 5) ma come

illustrato nel capitolo generale sull'innevamento dell'arco alpino italiano, la prima parte è stata la più secca almeno dagli anni '20, mentre la seconda parte è stata la 12^a più nevosa.

Nella Fig. 6 è rappresentato lo scarto dello spessore medio della neve al suolo (HS) per il mese di gennaio. In tutta la regione i valori sono negativi con un deficit medio del 85% di spessore di neve al suolo. Le nevicate di febbraio hanno incrementato il manto nevoso su tutto il territorio e il deficit è venuto a ridursi al 50% circa. In questo mese le Dolomiti settentrionali e le Prealpi vicentine risultano maggiormente innestate rispetto alle Dolomiti meridionali e ai rimanenti settori delle Prealpi. Con le nevicate della prima decade del mese di marzo, vengono raggiunti gli spessori massimi stagionali di neve al suolo su tutta la regione. Le nevicate sono particolarmente intense nelle Prealpi dove gli spessori raggiungono valori estremi. Nella Fig. 7 è evidente come gli spessori siano maggiori nelle zone dell'Alpago (Prealpi bellunesi) mentre nelle zone più interne delle Dolomiti (alto Agordino) gli spessori siano inferiori alla norma.

Con le nevicate della prima decade di marzo, viene anche raggiunta la massima estensione della copertura nevosa sulla montagna veneta come si può osservare nella Fig. 8. Dalla seconda decade di marzo in poi, inizia la fase di fusione del manto nevoso, con marcata diminuzione degli spessori e riduzione dell'estensione della copertura nevosa, il tutto favorito dalla mancanza degli strati basali di inizio inverno. Il manto nevoso diventa isotermico

nei primi giorni di aprile, in seguito alle miti temperature dell'aria che dal 26 di marzo in poi si registrano su tutta la montagna veneta. Queste condizioni si protrarranno fino al 21 di aprile.

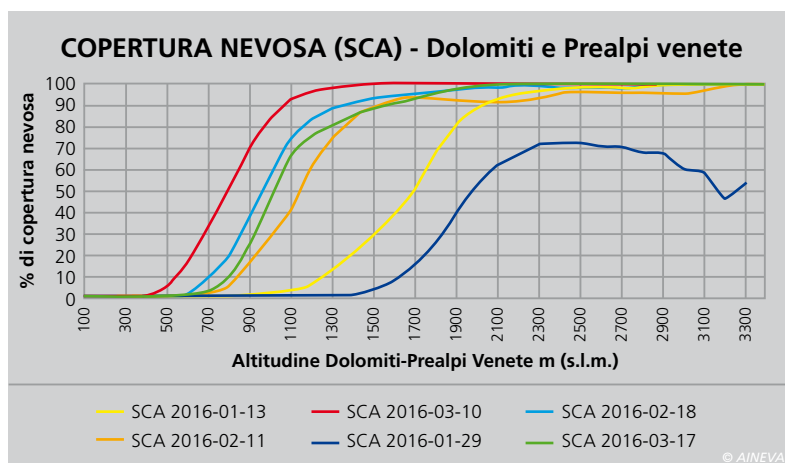
La fusione diventa accelerata e nelle Dolomiti lo spessore della neve al suolo torna rapidamente sotto i valori medi già a fine marzo (Fig. 9) mentre nelle Prealpi occorre aspettare ancora una decina di giorni (12 aprile).

In Fig. 10, è possibile osservare la riduzione in percentuale della copertura nevosa del giorno 24 marzo e del 20 aprile, rispetto all'estensione determinata con le immagini da satellite (MODIS) del 17 marzo, subito dopo la nevicata del 16 che aveva portato 30 cm di neve a 2200 m di quota.

Una serie di nevicate in quota alla fine di aprile e un mese di maggio fresco (-1,1 °C rispetto alla media) rallentano la fusione finale del manto nevoso specie dei depositi di neve da valanga e depositi di neve ventata che rimarranno in molti siti con buon riparo orografico per tutto il mese di giugno.

Per quanto riguarda la struttura del manto nevoso, alla metà del mese di gennaio nelle sole Dolomiti e oltre i 2000 m, la stratificazione è prevalentemente formata da uno strato base residuo della neve di novembre-dicembre, ricoperto da una crosta da pioggia dovuta all'evento dell'8-9 gennaio e dagli strati di precipitazione del 12 gennaio e delle giornate di vento e freddo che sono seguite.

Alla fine del mese di gennaio, dopo le giornate di freddo della seconda metà del mese e delle temperature miti di fine mese, la struttura è completamente trasformata in cristalli da crescita cinetica (FC) e anche gli strati sovrastanti risentono di questa evoluzione (Fig. 11a). Questa struttura rimarrà riconoscibile per tutta la stagione invernale. La stratificazione del 26 febbraio (Fig. 11b) chiude la prima parte dell'inverno iniziato, per modo di dire, con le nevicate della prima decade del mese. Negli strati basali è riconoscibile la struttura della neve del periodo novembre- gennaio, con la neve evoluta basale (cristalli DH), la crosta da pioggia dell'8-9 gennaio (MF), la neve tra-



sformata della seconda e terza decade del mese (FCxr) e i due sottili strati di neve fusa (MF) delle giornate miti di fine gennaio e inizi di febbraio (il giorno 1 febbraio la temperatura media è stata di +10 °C rispetto alla norma). Al di sopra di questa stratificazione, fra i 35 e i 50 cm di altezza, la neve del 7-10 febbraio (RG e DF), poi la neve delle precipitazioni del 14-16 febbraio (DF e RG), la crosta da fusione (MF) del caldo del 21 febbraio (+12 °C a 2200 m) quando si osservano molte valanghe di neve umida e bagnata specie lungo i versanti da nord-est, sud e ovest, e, infine, uno strato di brina di superficie (SH) deposto sopra la debole nevicata del 26 febbraio. Nell'episodio del 14-16 febbraio è stata osservata anche la presenza di "neve rossa" (sabbia sahariana).

La stratificazione del 4 marzo (Fig. 11c), evidenzia le abbondanti nevicate di fine febbraio e di inizio mese, con la brina di superficie (SH) ancora osservabile in profondità. Nei giorni seguenti vengono osservate valanghe di grandi dimensioni, come ad esempio sulla Marmolada, Monte Cristallo e in altre zone in quota. Dalla sera del 5 marzo vengono chiusi alcuni passi dolomiti.

Le precipitazioni più importanti avvengono nei giorni seguenti il rilievo del 4 marzo, con apporti nevosi di 50-80 cm di neve fresca nel pomeriggio di sabato 5 marzo e di ulteriori 20-40 cm fra il 7 e l'8 di marzo. In questi giorni si raggiungono i valori massimi di neve al suolo della stagione. La struttura del manto nevoso è come quella del 4 marzo, ma caricata del cumulo delle nuove precipitazioni. Anche in questi giorni l'attività valanghiva spontanea è importante con molte valanghe di medie dimensioni. Dopo questo periodo, che si chiude con la nevicata del 16 di marzo, inizia un importante assestamento del manto nevoso e un generale riscaldamento della neve. Nel profilo del 31 di marzo (Fig. 11d), la struttura del manto nevoso descrive ancora bene l'andamento invernale con le croste da fusione e rigelo (MF): quella a 40 cm di altezza del caldo del 1° febbraio, quella a 50-55 cm del caldo del 21 febbraio e quella a 110 cm determinata dal caldo della terza deca-

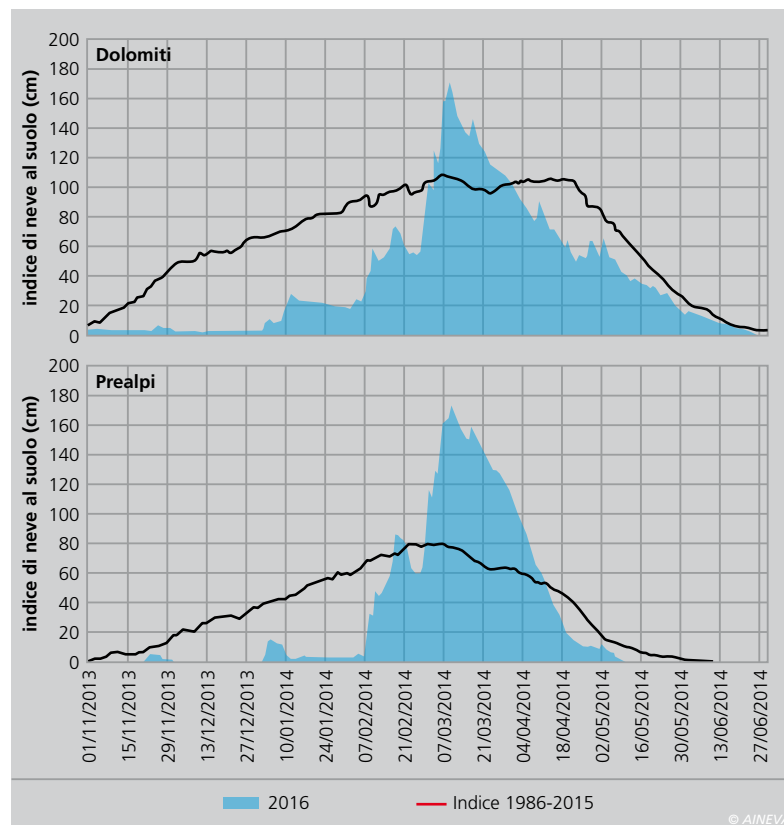


Fig. 9 - Indice di spessore del manto nevoso elaborato per le Prealpi venete e le Dolomiti.

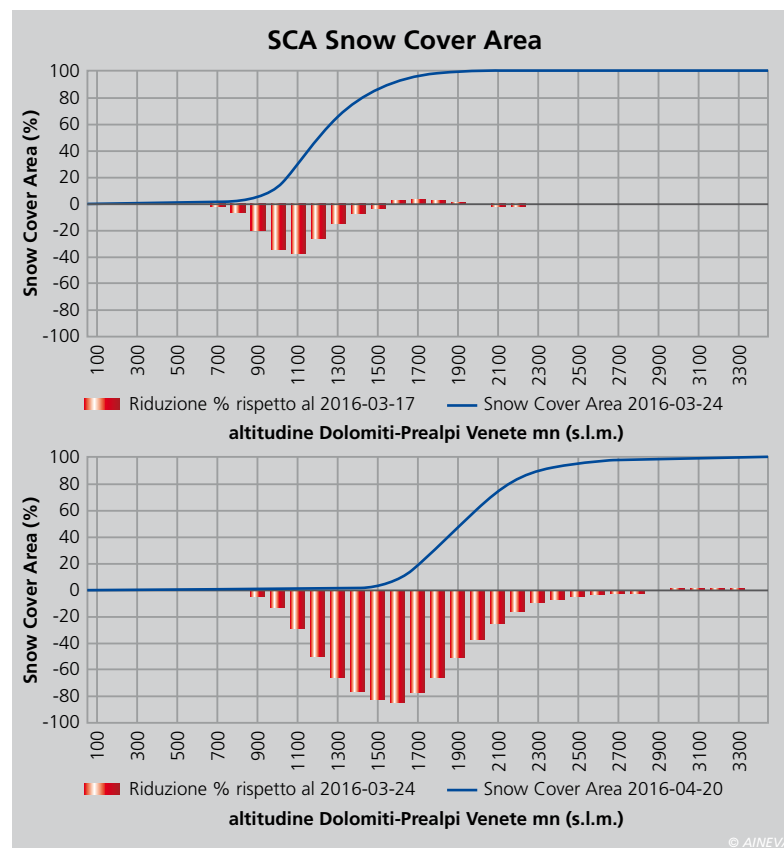


Fig. 10 - Variazione della copertura nevosa nella fase di ablazione primaverile.

de (19-22 marzo). La neve è ancora con una cristallizzazione invernale ma il profilo delle temperature è isotermico a 0 °C. I giorni seguenti al rilievo saranno caratterizzati da un'importante deposizione secca di sabbia sahariana che diventerà evidente

con le valanghe della seconda metà del mese di aprile quando apparirà alla vista dell'osservatore come piano di scivolamento delle valanghe. I profili seguenti della stagione saranno tutti formati da cristalli di neve fusa (MF).

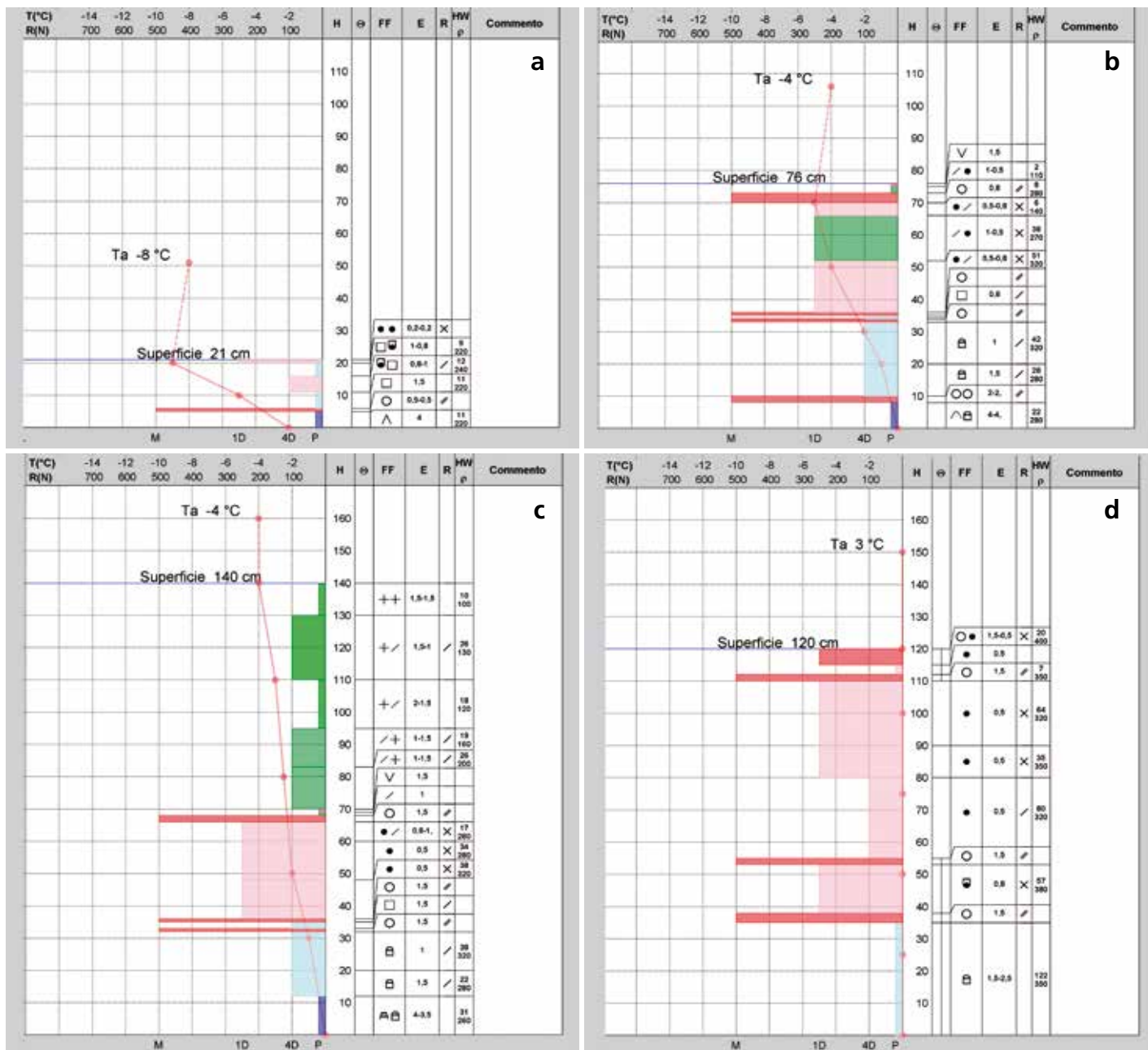


Fig. 11 - Profili del manto nevoso realizzati a Cima Pradazzo a 2200 m di quota che mostrano l'evoluzione del manto nevoso nel corso della stagione invernale:
a) 27.01.2016,
b) 26.02.2016,
c) 04.03.2016,
d) 25.03.2016.



Fig. 12 - Monte Antelao-Canale "Oppel". La freccia indica il percorso effettuato dalla valanga (Foto di repertorio G.A. Alex Pivrotto).

Nella stagione è noto un unico incidente da valanga, mortale, accaduto domenica 22 maggio 2016 con grado di pericolo valanghe moderato (grado 2-moderato). Nell'incidente ha perso la vita un alpinista che stava risalendo, con i ramponi ai piedi, la via normale del canalino "Oppel" situato nel versante NE del Monte Antelao (Dolomiti bellunesi). L'incidente è avvenuto verso le ore 12, nel tratto finale del canalino a 3100-3150 m di quota, a causa di un distacco spontaneo di una piccola valanga a debole coesione di neve umida che, scorrendo lungo lo stretto e ripido canale, ha travolto e trascinato verso valle l'alpinista (Fig. 12). Il corpo è stato ritrovato dal Soccorso Alpi-

no alla base del pendio, a 2500 m di quota, semisepolto e privo di vita a causa dei traumi provocati dagli urti contro le rocce. Il distacco della valanga ha interessato uno strato superficiale di neve recente caduta 2-3 giorni prima (20-40 cm circa) e si è verificato in prossimità della cresta in esposizione est. Considerando che in questo periodo dell'anno il sole in alta quota riscalda la neve già dalle prime ore del mattino, è ipotizzabile che la causa del distacco sia proprio da attribuire all'instabilità causata dall'irraggiamento solare che ha reso umida e instabile la neve recente. L'alpinista era un esperto della montagna, maestro di sci e guida escursionistica di Sesto Pusteria (BZ).

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

In Trentino la stagione nevosa appena trascorsa è stata caratterizzata da un'anomala distribuzione delle nevicate, pesantemente condizionate dalla quasi totale assenza di precipitazioni nel bimestre novembre-dicembre 2015 e dalle temperature che in tutto il periodo sono state decisamente sopra la media.

Dalle misurazioni degli spessori di neve al suolo (HS) e di neve fresca giornaliera (HN) effettuate presso i campi neve di Passo Tonale a 1880 m s.l.m. nel Trentino occidentale e quello di Passo Valles nel Trentino orientale a 2045 m s.l.m. (Fig. 13 a e b), si evince chiaramente sia la mancanza di precipitazioni nel citato bimestre, sia gli incrementi degli spessori di neve al suolo dovuti alle nevicate della prima decade di gennaio, a quella di febbraio e agli intensi episodi nevosi a cavallo tra febbraio e marzo.

Per le temperature si è invece scelto di prendere il grafico delle minime e massime giornaliere del campo neve di Malga Bissina a 1780 m s.l.m. nel Trentino Occidentale (Fig. 14) sia per la continuità del dato sia per la particolare ubicazione del sito che posto all'inizio della val di Fumo sul versante meridionale dell'Adamello è caratterizzato da un clima piuttosto rigido. Da tale grafico si nota che le temperature più fredde si sono avute a metà gennaio e poi sono andate incrementando fino alla primavera, con un episodio relativamente freddo a fine aprile.

Dal grafico delle anomalie di temperature (Fig. 15) registrate alla stazione di Trento Laste si può notare ancora meglio come l'inverno sia stato complessivamente mite, con temperature generalmente sopra la media ad eccezione del solo periodo di metà gennaio particolarmente freddo. Tale periodo è sopravvenuto quando gli spessori di neve al suolo erano ancora

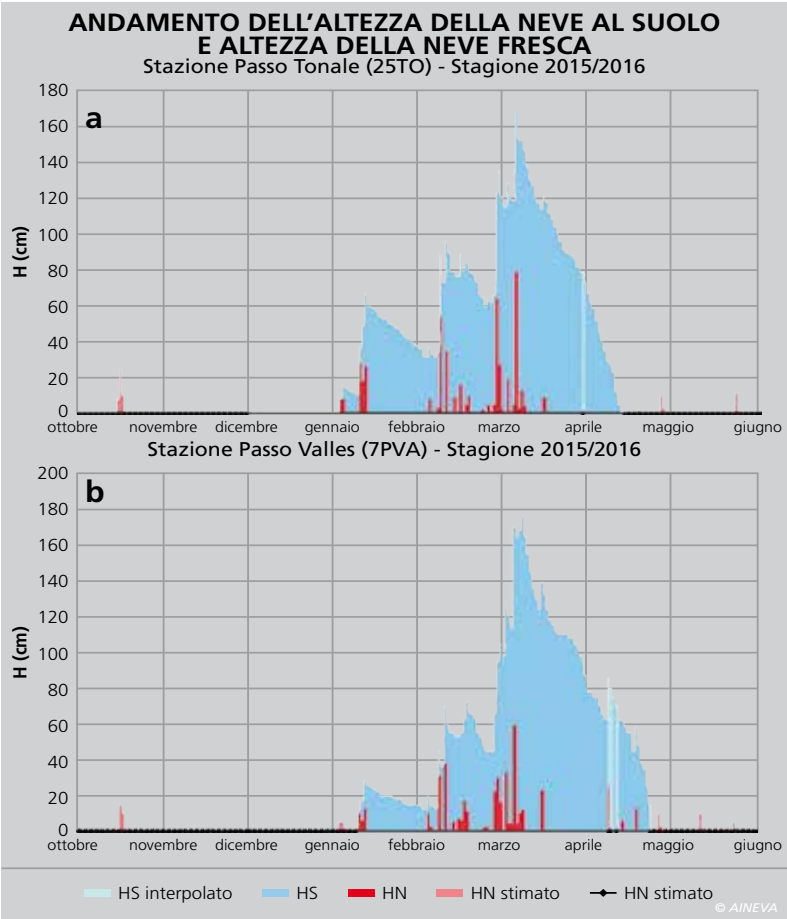


Fig. 13 - Spessori osservati di neve al suolo (HS) e di neve fresca caduta (HN) presso le stazioni di a) Passo Tonale, b) Passo Valles.

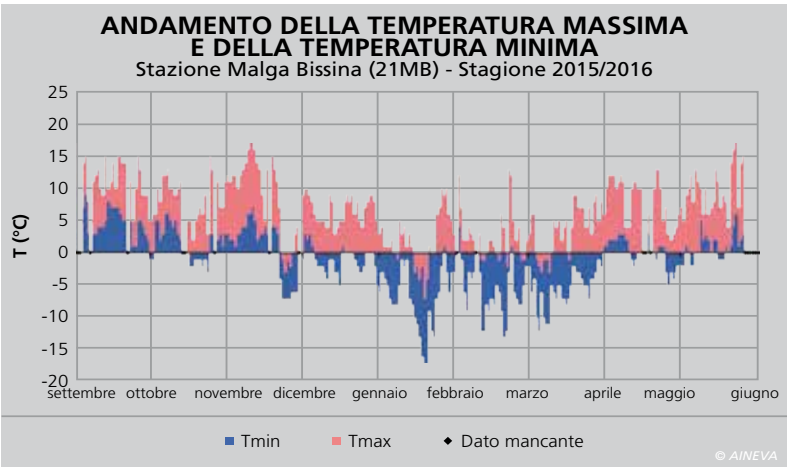


Fig. 14 - Malga Bissina: temperature massime e minime giornaliere osservate.

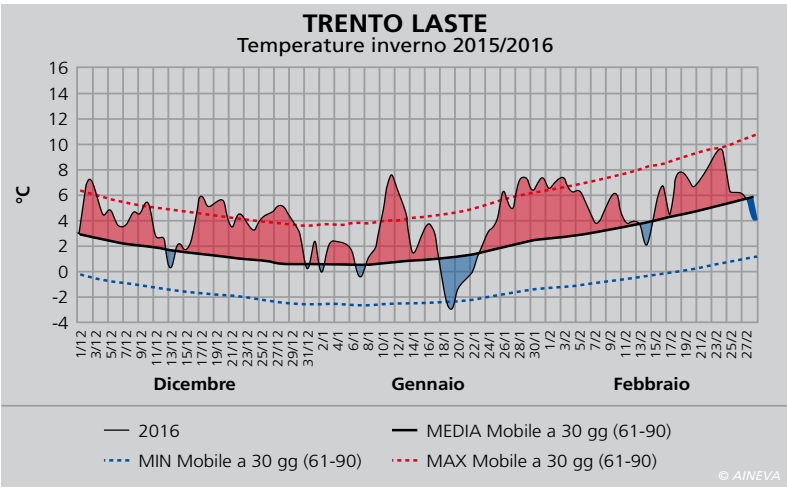
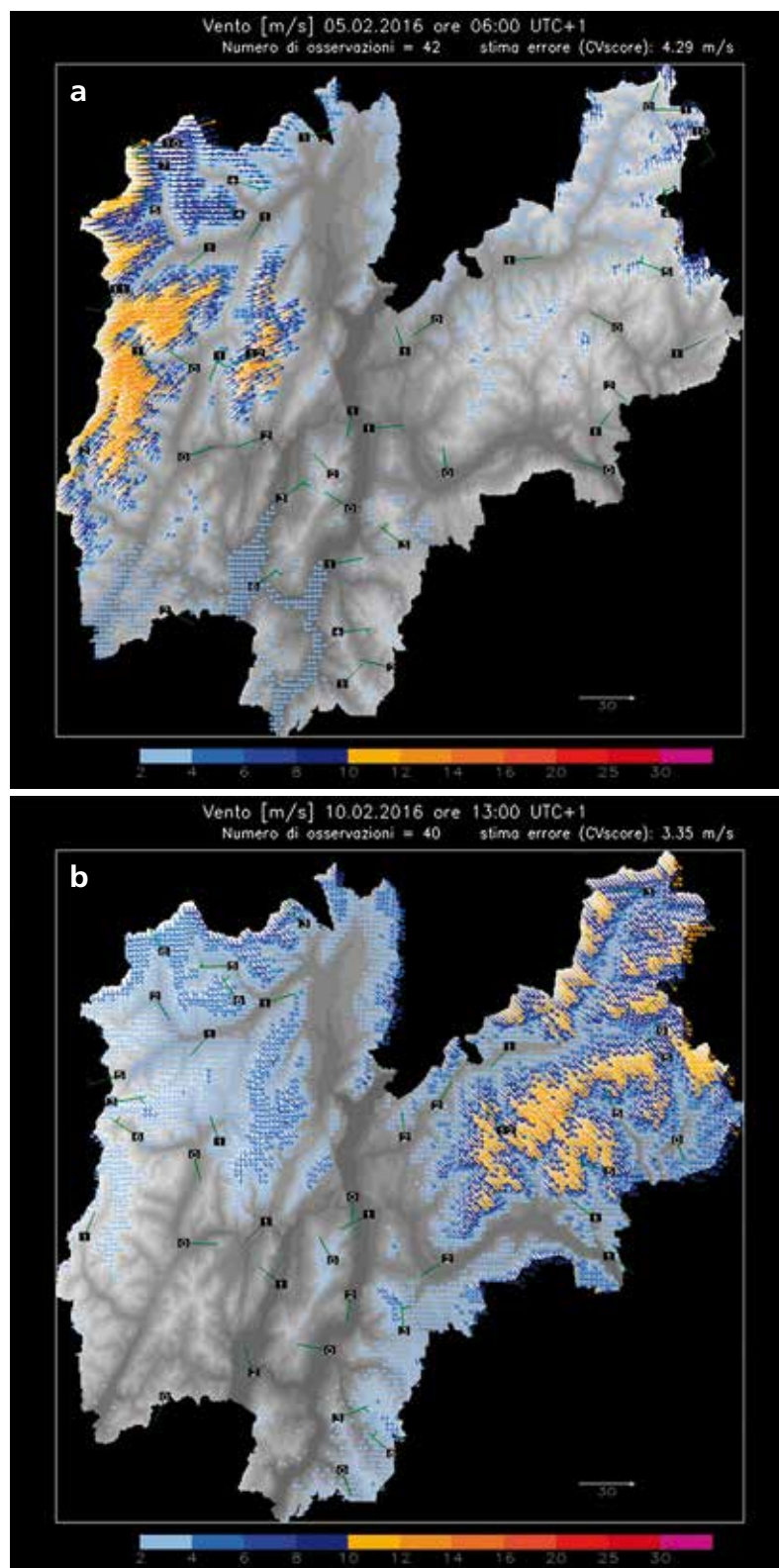


Fig. 15 - Andamento della temperatura giornaliera (°C) per la stazione di Trento Laste (dicembre 2015-febbraio 2016) espressa come anomalia rispetto alla media del periodo 1961-1990.

Fig. 16 - Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 06.00 del 5 febbraio 2016 (a) e alle ore 13.00 del 10 febbraio 2016 (b).



esigui soprattutto a causa delle giornate di vento forte che hanno seguito le prime nevicate e anticipato il periodo di grande freddo. I modesti spessori di neve al suolo e le temperature eccezionalmente rigide hanno favorito la formazione di brine di profondità, che sono poi perdurate negli strati profondi soprattutto in alta quota fino alla fine della stagione. In genera-

le il manto nevoso in alta quota è stato spesso eroso dal forte vento verificatosi in occasione delle nevicate più significative. I principali fenomeni ventosi hanno avuto caratteristiche anche molto diverse nelle varie perturbazioni, risultando per lo più concentrati in alcuni settori geografici e solo in poche occasioni estesi uniformemente sull'intero territorio provinciale.

Se ne riportano due esempi, relativi alle giornate del 5 e del 10 febbraio 2016, con la direzione e velocità media oraria in metri al secondo del vento sul Trentino (Fig. 16 a e b).

Come accennato, la fine del 2015 è stata caratterizzata dalla forte carenza di precipitazioni e da temperature relativamente alte, così è stato in particolare per dicembre, totalmente privo di piogge e nevicate, con temperature medie molto superiori alla media (anche di 2-3 gradi in diverse zone del Trentino). La copertura nevosa del territorio trentino è stata conseguentemente insignificante fino alla fine dell'anno; è esemplare al riguardo l'immagine (Fig. 17) del 26 dicembre ottenuta dall'elaborazione di dati satellitari (Modis) dove appare chiaramente la presenza di neve solo in corrispondenza dei rilievi più elevati (circa il 2% del territorio), mentre normalmente in questo periodo risulta innevata anche buona parte del territorio alle quote medie.

I grafici di copertura nevosa e limite altitudinale della presenza di neve al suolo riportati nella Fig. 18, anch'essi elaborati in base alle informazioni acquisite dal satellite Modis, ci forniscono un'utile visione d'insieme della stagione. La copertura nevosa è espressa come percentuale della porzione di territorio innevato rispetto alla superficie totale del Trentino; il limite altitudinale rappresenta invece le quote più basse in cui si è riscontrata presenza di neve al suolo. In entrambi i grafici la curva rossa rappresenta il valore medio degli ultimi 15 anni mentre la linea rossa verticale segna il giorno a cui si riferisce l'immagine di Fig. 17; infine le ombreggiature grigie indicano le giornate in cui vi è stata significativa copertura nuvolosa. Da tali grafici si può notare come le prime deboli precipitazioni nevose che hanno interessato più estesamente il territorio provinciale si siano verificate a gennaio, mentre solamente a partire da febbraio hanno assunto una consistenza tale da riportare nell'ordinarietà la situazione di copertura nevosa. Si possono inoltre osservare verso sinistra le nevicate di fine ottobre e metà novembre che hanno in-

teressato i territori sopra i 2.000 metri di altitudine; in particolare la situazione di ottobre ha superato i valori medi di copertura nevosa degli ultimi 15 anni nello stesso periodo. È poi molto evidente la grande carenza di innevamento fino ai primi giorni di gennaio quando c'è stato un leggero innevamento di quasi tutto il territorio, superando anche in questo caso la situazione media per alcuni giorni. La seconda parte di gennaio è risultata di nuovo scarsamente innevata e solo a partire dal 10 febbraio l'estensione della copertura nevosa si è riportata vicina alla media dell'ultimo quindicennio, mantenendosi tale fino alla fine di aprile quando è ritornata ad essere sotto la media fino a fine stagione.

Si riporta infine una comparazione delle cumulate di neve fresca misurata giornalmente negli ultimi 30 anni presso i due siti di rilevamento scelti in quanto rappresentativi dei settori occidentali e orientali del trentino, Passo del Tonale e Passo Valles.

La Fig. 19a evidenzia chiaramente come, in entrambi i casi, le nevicate di dicembre e gennaio siano state decisamente inferiori alla media (linea gialla tratteggiata) e che solo in pochissime annate sono risultate più secche. I dati del trimestre febbraio-aprile (Fig. 19b) mostrano invece chiaramente come il fine dell'inverno appena trascorso sia risultato decisamente sopra alla media degli ultimi trent'anni (linea gialla tratteggiata) consentendo un "recupero" delle carenze verificatesi nel bimestre precedente fino a riportare le nevicate complessive stagionali sui valori storici medi dei cinque mesi analizzati (Fig. 19c).

ATTIVITÀ VALANGHIVA ED INCIDENTI

Anche dal punto di vista dei fenomeni valanghivi, la stagione appena conclusa è risultata molto particolare ed in linea con l'altrettanto anomalo andamento delle nevicate.

Fino alla prima decade di gennaio il manto nevoso è stato quasi totalmente

assente, anche alle quote più elevate (primo episodio stagionale significativo 9 e 10 gennaio che di fatto ha imbiancato il Trentino con poche decine di centimetri di neve fresca) (Fig. 20), poi è stato poco significativo fino ai primi di febbraio (secondo episodio stagionale importante 7, 8 e 9 febbraio, seguito da altri episodi minori), quando finalmente ha assunto spessori decisamente più consoni al periodo, anche se comunque ancora inferiori alle medie. Bisogna infatti attendere la fine dell'inverno meteorologico per registrare le precipitazioni nevose più importanti e quindi spessori di neve al suolo finalmente nelle medie stagionali (il 27 febbraio e poi il 5 marzo gli episodi più significativi ed importanti della stagione).

Due gli incidenti ufficialmente noti e do-

cumentati che hanno visto l'intervento del soccorso organizzato, entrambi avvenuti in val di Fassa; tuttavia si hanno notizie pur frammentarie, di altri episodi valanghivi importanti che in alcuni casi solo fortuitamente non hanno coinvolto escursionisti ed in altri casi si sono comunque risolti senza feriti.

Il primo episodio stagionale noto si è verificato il giorno 29 febbraio a Canazei in località Belvedere, dove due sciatori fuoripista, padre e figlio minorenni cittadini slovacchi, nonostante il bollettino indicasse un pericolo di grado 4 a seguito di una abbondante nevicata appena conclusa, verso le ore 11.30 dopo aver scavalcato le recinzioni con affissa l'ordinanza di divieto di fuoripista del sindaco di Canazei, hanno intrapreso la discesa della



Fig. 17 - Mappa della copertura nevosa ricavata dall'elaborazione dell'immagine del satellite Modis che evidenzia lo scarsissimo innevamento al 26 dicembre 2015.

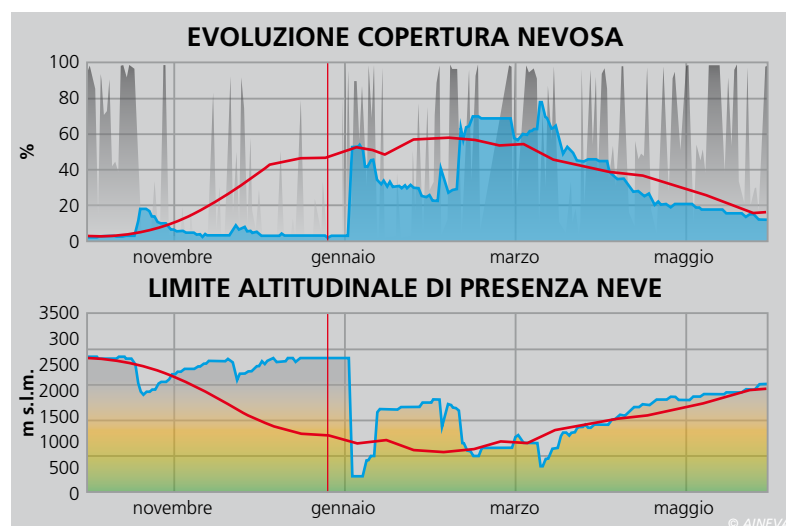
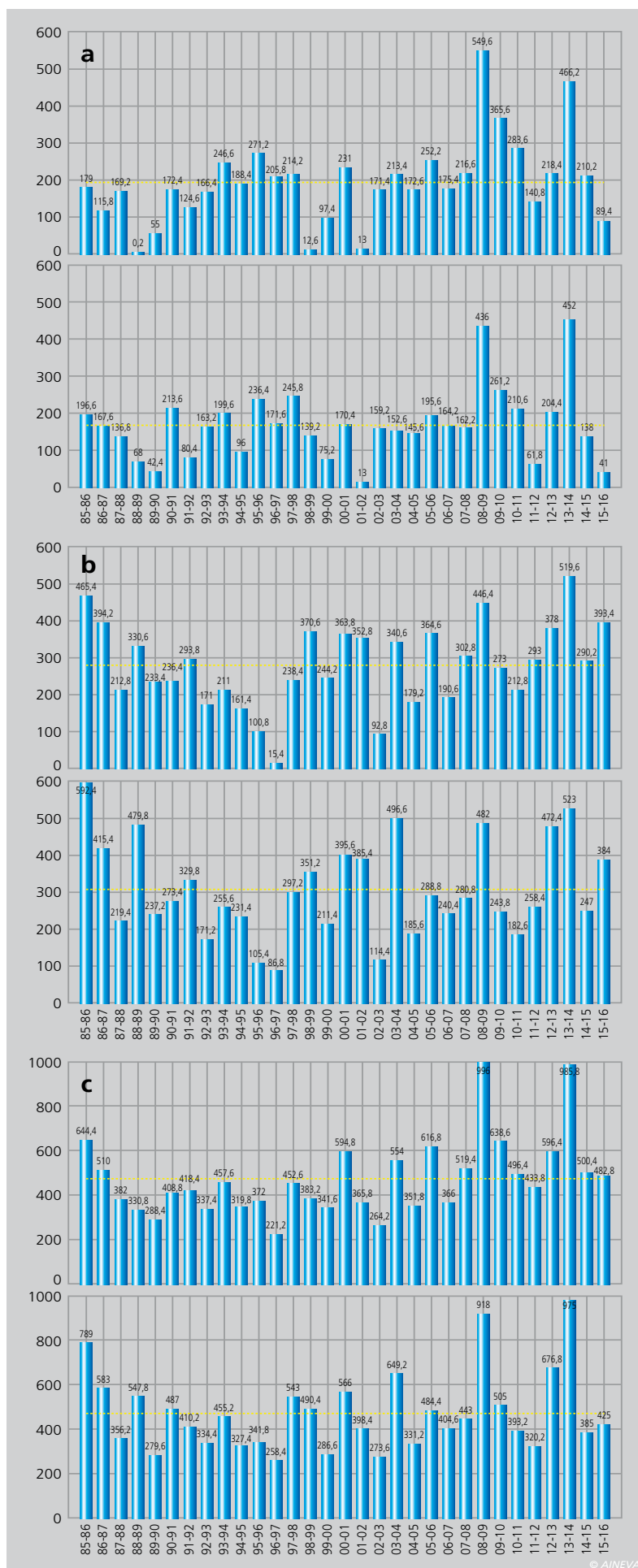


Fig. 18 - Andamento della copertura nevosa e della quota neve tra ottobre 2015 e maggio 2016.

Fig. 19 - Grafici delle cumulate stagionali di:
Neve fresca (cm)
caduta presso le stazioni
di Passo Tonale (sopra) e
Passo Valles (sotto)
nel bimestre
dicembre-gennaio (a),
nel trimestre
febbraio-aprile (b)
e nei cinque mesi
dicembre-aprile (c).



val Toè rimanendo quasi subito travolti e semiseppolti da una valanga a lastroni soffice da loro stessi provocata. La valanga del fronte di circa 150 m con uno spessore al distacco di 30-50 cm, ha semiseppolto gli sciatori che sono stati prontamente estratti dal personale del soccorso piste: illeso il ragazzo di 15 anni, rottura del femore per il padre di 38.

L'altro episodio che ha richiesto l'intervento dei soccorsi si è verificato il 21 aprile in Marmolada, dove due scialpinisti altoatesini erano impegnati nella salita con pelli di foca di punta Penia dal versante nordovest. Anche in questo caso gli sciatori verso le ore 11.00 sono stati travolti e semiseppolti da una valanga a lastroni da loro stessi provocata. Fortunatamente gli escursionisti non hanno riportato ferite e all'arrivo dei soccorsi erano già usciti dalla massa nevosa, sembra aiutati da un altro escursionista in transito. Dal punto di vista nivologico si tratta di un distacco a lastroni di piccole/medie dimensioni provocato per sovraccarico dagli escursionisti stessi su uno strato superficiale di 20-30 cm di neve fresca recente trasportata dal vento, poggiante su uno strato sottostante molto più duro e stabile; il distacco è avvenuto ad una quota di 2750 m circa su terreno molto ripido esposto a nordovest, ma in una condizione di forte riscaldamento, basti pensare che la quota dello zero termico prevista alle ore 14.00 per quel giorno era a 3600 m, ed il bollettino valanghe in quei giorni indicava un pericolo debole al mattino ma in rapido aumento per riscaldamento nelle ore centrali del giorno. Da notare che secondo alcuni testimoni, poco prima di questo distacco gli stessi escursionisti nel transitare sotto il ripido versante nord della montagna, con una dinamica del tutto simile, avevano già staccato una prima valanga che li aveva solo parzialmente coinvolti senza seppellirli.

Significativi anche altri episodi valanghivi che talvolta solo fortuitamente non hanno coinvolto escursionisti o sciatori ma che sono comunque sin-

tomatici di una situazione nivologia particolare: uno di questi è avvenuto sempre in Marmolada il giorno 9 aprile quando in località Col del Bous a quota 2700 m nel primo pomeriggio si è staccata, sembra spontaneamente, una massa nevosa che ha interessato una ampia zona a margine pista, fortunatamente senza interessare persone o cose. Il grado di pericolo previsto per quel giorno dal bollettino valanghe era 2 moderato in aumento a 3 marcato per nuove nevicate e vento forte.

Indubbiamente il periodo più significativo della stagione è quello che inizia il 27 febbraio, ormai quasi al termine dell'inverno, quando una prima forte nevicata e successivamente una serie di precipitazioni che seguiranno nella settimana con brevi intervalli fino all'episodio del giorno 5 marzo, portano l'innevamento da molto scarso fino a quel momento ad abbondante, specie in quota ed in particolari aree montuose; in pochi giorni singole nevicate, mediamente di 40-60 cm di neve fresca, con punte anche superiori sui settori occidentali, fanno più che raddoppiare gli spessori della neve al suolo rendendo i versanti ripidi molto instabili. Infatti dopo la valanga provocata il giorno 29 febbraio a Canazei di cui sopra, importanti eventi valanghivi vengono osservati a più riprese in varie località in alta quota. Molto significativa la valanga spontanea scesa in alta val di Sole vicino a passo del Tonale e ghiacciaio Presena il giorno 1 marzo, quando dalla Busazza, imponente montagna che sovrasta uno dei più frequentati fuoripista della zona, si stacca spontaneamente e scende una grande valanga, in parte nubiforme, fino sul fondovalle sottostante, risalendo in parte il versante opposto (Fig. 21). Il distacco avviene alle ore 9.12, qualche manciata di minuti dopo il passaggio di diverse decine di *freeriders* impegnati nel primo giro mattutino sui rinomati percorsi "Sgualdrina" e "Cantiere" nel comprensorio sciistico Tonale-Presena. Se il distacco fosse

avvenuto solo pochi minuti prima la grande nube avrebbe sorpreso molti degli sciatori proprio nel bel mezzo di un lungo tratto pianeggiante dove poi si è accumulata la gran parte della massa nevosa prima di risalire il versante opposto e dove, guarda caso, gli sciatori sono molto lenti e gli snowboarder perlopiù appiedati. Per mole e dimensioni è una valanga con tempi di ritorno fra i 30 e 50 anni.

Il giorno 5 marzo durante l'ultima grossa nevicata della settimana un'altra grande valanga spontanea a lastroni sempre nella zona del Presena si stacca proprio all'imbocco del canale denominato "Della sgualdrina" e scende lungo la valletta per qualche centinaio di metri; la massa nevosa è importante

ma non si registrano travolti. Il giorno seguente la grossa precipitazione termina lasciando al suolo in 24 ore mediamente 30-60 cm di neve fresca su tutto il Trentino, fino a 100-110 cm nella zona Adamello-Presena, il sole compare rapidamente, fa molto freddo ed il vento in quota è molto attivo. Nella giornata si osservano ancora alcune rare e grandi valanghe spontanee a lastroni a Cresta Croce e sulla vedretta del Pisanino, anche queste per dimensioni e mole classificabili con tempi di ritorno almeno quindicinali o ventennali; il bollettino valanghe indica un pericolo di grado 4-forte (Fig. 22). Nello stesso giorno una grande valanga scende anche nel Trentino orientale, in Marmolada; come non si



Fig. 20 - 26/01/2016 veduta panoramica dal ghiacciaio del Careser 3100 m ca., verso il Cevedale 3769 m. Siamo nel pieno dell'inverno ma la scarsità di neve è più che evidente. Solo sui ghiacciai il manto è continuo con spessori significativi, ma decisamente sotto le medie del periodo.



Fig. 21 - Busazza. Evento abbastanza raro e significativo quello avvenuto il 1 marzo 2016 alle ore 9.12; ben documentato anche con un video da alcuni freeriders presenti: #valangabusazza

Fig. 22 - Cresta Croce. Anche la grande valanga di cresta Croce non è un evento che si vede molto di frequente con queste dimensioni. Fortunatamente quella provocata, scesa nello stesso posto la seconda volta verso fine marzo, era di dimensioni minori e l'incidente non ha avuto conseguenze importanti per i travolti.



Fig. 23 - Tipico per dicembre 2015: niente neve, innestate solo le piste dei comprensori. Nella foto il comprensorio di Valles e Monte Cuzzo il 4.12.2015. Fonte: immagine satellitare, Sentinel 2, Copernicus Sentinel Data.



vedeva da un bel po' di tempo si stacca nei pressi della cresta di Serauta, attraversa la pista ed interessa varie infrastrutture arrivando fino nei pressi del lago Fedaia. Altri episodi di cui si hanno solo notizie frammentarie, con valanghe a lastroni di tipo provocato, molto più piccole ma con il coinvolgimento di escursionisti, sembra siano scese verso la fine di marzo a Cresta Croce, versante ovest nel medesimo sito della grande valanga del 6 marzo, con il travolgimento di 8 scialpinisti tedeschi impegnati alla salita con le pelli al rifugio Caduti dell'Adamello; questi secondo alcune testimonianze, sembra siano stati tutti travolti, semisepolti e liberati da soli, rimanendo tutti illesi, ma perdendo alcuni sci. Ultimo episodio della stagione il giorno 2 maggio, dopo una nevicata di circa 50 cm di neve fresca uno sci alpinista solitario impegnato nella salita con le pelli dal rifugio Mandron "Città di Trento" verso la bocchetta degli sciatori

al Presena, in un punto non bene definito, stacca una valanga a lastroni umida che nella nebbia lo travolge lasciandolo semisepolto; anche in questo caso lo sci alpinista molto fortunatamente riesce a liberarsi da solo senza danni.

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO

ANDAMENTO METEOROLOGICO

L'inverno 2015/16 è iniziato tardi. Anche se a fine novembre dopo la prima nevicata lungo la cresta di confine, in Val Senales si è registrato il primo incidente, dopo, e per un lungo periodo, della "dama bianca" si sono perse le tracce. Tutto dicembre è stato asciutto e l'unico bianco che si scorreva in montagna erano le strette strisce delle piste coperte con neve programmata

(Fig. 23). Solo all'inizio di gennaio è, anche se poca, arrivata la tanto attesa neve. Il giorno 8 gennaio, tardi come mai finora, è stato pubblicato il primo bollettino valanghe. Complessivamente in questo inverno l'altezza neve è stata sotto la media, anche se a febbraio alcune stazioni di rilevamento hanno raggiunto i valori medi e brevemente all'inizio di marzo sono stati anche superati. A questa stagione invernale va collegato anche un drammatico evento: l'incidente in valanga sul Monte Nevoso sopra Riva di Tures, dove sei sci alpinisti hanno perso la vita.

Novembre 2015 è stato un mese eccezionalmente secco, solo negli ultimi giorni lungo la cresta di confine con uno stau da nord è caduta un po' di neve. Un campo molto stabile di alta pressione con una continua situazione d'inversione termica ha caratterizzato il mese di dicembre. Nella zona di Bolzano dal 30 ottobre fino all'1 gennaio compreso, non si è misurata nessuna precipitazione, e rappresenta il periodo più lungo di tempo asciutto continuo dall'inverno 1992/93. In quell'anno, tra dicembre e marzo, non si registrarono precipitazioni per 103 giorni consecutivi. Altresì, in montagna era a volte più mite che non nei fondovalle profondi e quindi anche la produzione di neve nei comprensori sciistici era limitata.

Gennaio 2016 è stato più freddo degli ultimi 4 – 5 anni ma comunque con uno scostamento positivo rispetto il lungo periodo 1981/2010 di +0,5 °C/+1 °C. Tra il giorno 2 e 3 gennaio si registra la prima nevicata diffusa su tutto il territorio provinciale, ma con scarsi apporti. Dopo diversi piccoli eventi nevosi consecutivi, in alta quota l'11 gennaio irruppe l'inverno, specie dalle Alpi Sarentine fino le Vedrette di Ries. Nella zona della Valle Aurina dal 9 all'11 gennaio sono caduti fino 70 cm di neve (stazione automatica di Malga Fadner). Alla Malga Tramin in alta val Sarentino erano 50 cm. La maggior precipitazione fu misurata dalla stazione di Terento con circa 71 mm. Il giorno 11 con il passaggio del fronte freddo ci furono anche alcuni temporali invernali. Il resto del mese di gennaio passò poi molto

tranquillo e senza precipitazioni, fatta eccezione per qualche fiocco di neve o goccia di pioggia lungo la cresta di confine. Febbraio ha portato tempo piuttosto mite e bagnato. Se si considera solo l'inverno meteorologico (dicembre, gennaio e febbraio), il bilancio delle precipitazioni invernali risulta equilibrato grazie a febbraio.

Marzo è stato un tipico mese di transizione tra l'inverno e la primavera. Da una parte per la seconda volta in questo inverno ha nevicato fino in molti fondovalle (5 marzo), dall'altra ci sono state lunghe fasi di bel tempo con temperature nelle valli di oltre 20 °C. Specie all'inizio del mese e sulle Dolomiti orientali si sono registrate abbondanti nevicate e l'altezza della neve al suolo ha raggiunto valori sopra la media (Figg. 24 e 25).

Le prime tre settimane di aprile erano quasi ovunque miti e primaverili e solo nell'ultima settimana ci fu una marcata irruzione di aria fredda che durò più giorni. All'inizio del mese, una stabile e forte corrente sudoccidentale ha trasportato dal nord Africa fino alle Alpi polveri di sabbia sahariana. Alle nostre latitudini questi eventi sono abbastanza frequenti ma in quest'occasione il fenomeno è durato una settimana, cosa invece abbastanza inconsueta. Conseguentemente il manto nevoso sui monti era spesso coperto da depositi di queste polveri colorate. Le precipitazioni mensili sono state generalmente nella media, a Vipiteno invece si sono registrati valori quasi doppi ai normali.

Il 17 e 18 aprile è nevicato fino in bassa quota, per esempio al Brennero, Ridanna, Resia e Solda. Un'altra nevicata fino nei fondovalle è arrivata con il passaggio di un fronte freddo il 27 aprile, al campo neve di Madriccio sopra Solda si è misurato mezzo metro di neve fresca.

Maggio è stato un mese con temperature leggermente inferiori della media e in alta montagna ci sono state ancora alcune nevicate.

In estrema sintesi l'inverno 2015/16 si può annoverare come breve e mite, senza lunghi periodi freddi.

MANTO NEVOSO

Fino all'inizio di gennaio non c'era praticamente neve. Sono nel nord della provincia sulle esposizioni esposte a nord è rimasta un po' della neve caduta a fine novembre inizio dicembre, che in dicembre si è trasformata per gradiente.

Dal 3 al 4 gennaio è avvenuta la prima

nevicata di rilievo. Il vento ha trasportato la neve fresca e la distribuzione del manto nevoso era da subito molto irregolare. Il giorno 11 gennaio è arrivata più neve fresca su tutta la provincia, gli apporti maggiori nella zona della valle Aurina con più di mezzo metro, in combinazione con forte vento. Sul bollettino valan-

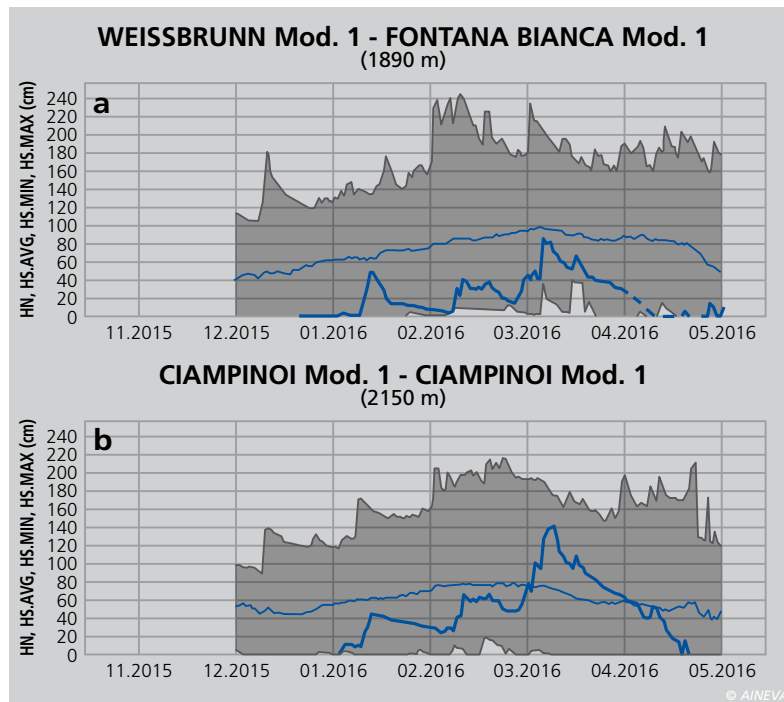


Fig. 24 - Altezza della neve al campo neve di Fontana Bianca/Val d'Ultimo e Ciampinoi/Gardena. La linea superiore dell'area grigia traccia i valori massimi storici misurati, (inverno 90/95 fino 2014/15) quella in basso i valori minimi). La linea sottile blu rappresenta l'altezza media della neve, quella con il tratto più grosso l'andamento nell'inverno 2015/16.



Fig. 25 - Fino a metà febbraio la situazione neve nelle Dolomiti era triste (immagine sopra del 2 febbraio 2016), la prima nevicata importante nelle Dolomiti orientali avvenne il 17 febbraio (immagine sotto del 18 Febbraio 2016). Le tre cime di Lavaredo, a sx fotografate dal monte Specie/Braies, a dx dal Sasso di Sesto/Sesto.



Fig. 26 - Seablöcher/ Roja. Ben visibili le tracce del vento sul manto nevoso con una situazione di marcato pericolo valanghe. Nell'immagine un piccolo distacco provocato a distanza indagando il manto nevoso.

ghe è stato emesso per la prima volta il grado 3 marcato per le zone nord e ovest della provincia. In seguito la situazione cambiava poco: con la corrente da nord lungo la cresta di confine cadeva ancora qualche centimetro di neve, e con il forte vento settentrionale le creste erano in gran parte erose. Il 18 e 19 gennaio in alcune stazioni di rilevamento in quota si sono registrate le temperature più fredde dell'inverno con -27°C . Con queste condizioni il manto nevoso fino alla sua superficie ha subito un metamorfismo costruttivo. La stratificazione del manto più sfavorevole era in alta Val Venosta, dove furono segnalati numerosi assestamenti e distacchi a distanza (Fig. 26).

A fine gennaio lo zero termico sale oltre i 3000 m, il manto nevoso si riscalda e da molti siti rocciosi ripidi si staccano valanghe spontanee di neve umida.

Di seguito con l'abbassarsi delle temperature il manto nevoso si assesta e consolida ma rimane però debole alla base che rappresenta ancora un problema (problema della neve vecchia).

Il 31 gennaio lungo la cresta di confine, con il passaggio di un fronte caldo piove

fino a 2300 m. La stratificazione del manto più sfavorevole rimane ancora in queste zone, come dimostrano i profili del manto nevoso che mostrano pronunciati strati deboli inglobati e una cattiva base.

Nelle zone settentrionali della provincia, all'inizio di febbraio con alcuni eventi perturbati è caduta un po' di neve che alle basse quote si è depositata sulla crosta da pioggia formatasi a fine gennaio.

A metà febbraio, specie nelle Dolomiti centrali e orientali è caduta la prima grossa nevicata, però per poter effettuare ragionevolmente delle escursioni con gli sci in molte situazioni mancava una buona base. La neve fresca si è rapidamente legata, la base del manto era sfavorevole e in breve la situazione valanghiva è diventata critica.

Il 21 febbraio è stata una giornata con spiccata attività valanghiva, specie al pomeriggio quando per un marcato aumento delle temperature sono state segnalati distacchi da tutte le esposizioni.

Successivamente con la diminuzione delle temperature si è formata una diffusa crosta da rigelo. Successive nevicate si sono registrate specie sulle zone nord occidentali della provincia.

Il problema principale rimaneva la base debole del manto, anche se la tendenza alla propagazione delle fratture era limitata. A fine febbraio si registra la prima grossa nevicata (ca. 50 cm) specie nelle Dolomiti al confine con il Trentino e il Veneto, con anche inglobata neve pallottolare. La neve fresca era molto soffice e senza tensioni fino al suolo. Anche i primi giorni di marzo ha nevicato, principalmente nelle Dolomiti orientali. Tra la fine di febbraio e l'8 di marzo la sommatoria di neve fresca caduta in vari eventi al campo neve dei Prati di Croda Rossa a Sesto raggiunge i 150 cm. Su questa stazione il nivometro misura più di 2 metri di neve al suolo ed è il campo neve dove giace maggior neve. Qui la stratificazione del manto era estremamente soffice e polverosa e per le escursioni era difficile procedere. Specialmente sulle esposizioni sud la neve fresca poggiava sulla crosta da rigelo del 21 febbraio. In questo periodo d'inizio marzo furono segnalate anche delle grosse valanghe, per es a Predoi, vicino al Maso Unteralprecht, a Funes sul Col di Poma, a Sesto Pusteria dove le masse di neve raggiunsero quasi la Capanna di

Fondovalle in Val Fiscalina e l'incidente a Solda verso la cima Vertana (Fig. 27). Di seguito la situazione valanghiva è migliorata, solo lo strato basale di neve a debole coesione dell'inizio inverno era conosciuto come il costante problema, ed è stato anche lo strato debole caratteristico nel tragico incidente del 12 marzo sul Monte Nevoso. Sui versanti esposti a sud si potevano fare delle belle discese sul firn, mentre su quelli esposti a nord all'ombra e protetti dal vento la neve era ancora polverosa, soffice e senza tensione.

A inizio aprile sulla superficie del manto nevoso erano molto evidenti i depositi di sabbia sahariana con colori che variavano dalla ruggine all'ocra. Con la corrente meridionale mite è aumentata anche l'attività valanghiva spontanea. Per il maggior assorbimento di radiazione solare questo strato superficiale formò rapidamente una crosta sulla quale le precipitazioni nevose successive si sarebbero depositate. Per giorni, infatti, diversi distacchi di valanghe avvennero su questo strato che tornava in evidenza sulla superficie. Lo strato limite con le nuove nevicate era molto delicato e la seconda metà di aprile, con alcune nevicate anche abbondanti, dal punto di vista valanghivo è stata in parte critica.

In maggio la situazione è stata tipicamente primaverile, in alta quota sono state osservate alcune grandi valanghe di neve asciutta, p.es. nella Valle Aurina sul Grande Lovello (7 maggio) oppure sul Picco dei Tre Signori (20 maggio).

A fine maggio con il tempo caratterizzato da rovesci di pioggia fino anche a 3000

m il manto nevoso venne bagnato e appesantito. Sui bacini esposti a nord la pioggia, penetrando nel manto fino allo strato debole basale d'inizio inverno l'ha indebolito provocando il distacco spontaneo di tutto lo spessore del manto con valanghe di neve bagnata anche di grandi dimensioni (Fig. 28).

INCIDENTI DA VALANGHE

Nella stagione invernale 2015/2016 si sono registrati 13 incidenti con 8 vittime. Un inverno questo che se non fosse stato per il gravissimo incidente del Monte Nevoso con sei vittime, sarebbe stato con un numero d'incidenti e di morti sotto la media.

Due brevi riflessioni che sorgono spontanee da una rapida osservazione dei dati e come i grafici della Fig. 29 evidenziano: in Alto Adige molti incidenti avvengono sulle esposizioni meridionali (considerate spesso più sicure) e non solo sui pendii settentrionali. Le possibili cause sono molteplici, ad esempio gli accumuli eolici che si formano spesso con i venti settentrionali o anche la neve rapidamente coesa per

la radiazione solare. Altro aspetto riguarda l'inclinazione dei pendii: gli incidenti accadono maggiormente su pendii ripidi estremi con inclinazione maggiore di 40°. Vista la particolarità dell'incidente sul Monte nevoso portiamo alcuni dati e notizie di questo evento.

Monte Nevoso - Riva di Tures, 12.03.2016

- Tipo di valanga: lastrone asciutto
- Quota massima del distacco: 3290 m
- Quota minima del distacco: 2600 m
- Lunghezza di scorrimento: 1300 m
- Pendenza massima zona di distacco : 45°
- Spessore distacco: 30-200 cm
- Larghezza distacco: 80-100 m
- Esposizione: Nord ovest
- Attività: sci alpinismo, salita, discesa e persone a piedi
- Persone travolte : 9
- Persone sepolte (testa sepolta): 7
- Persone parzialmente sepolte (testa libera): 0
- Persone non sepolte: 2
- Persone ferite: 1
- Vittime: 6
- Grado di pericolo: 2 moderato

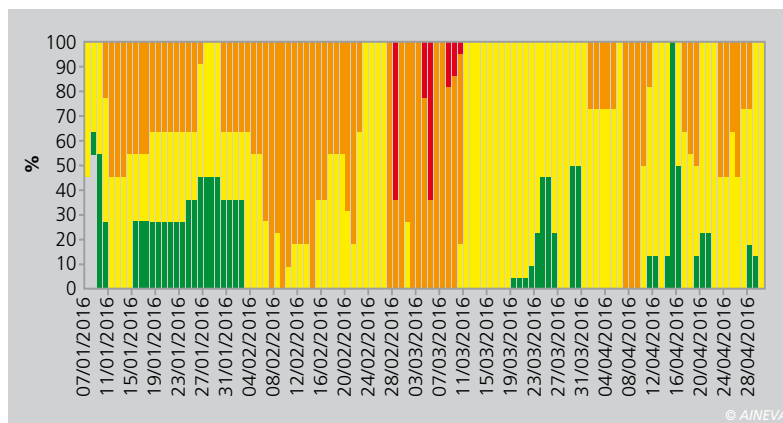


Fig. 27 - Suddivisione ponderata del grado di pericolo nell'inverno nelle 11 zone nivometeo della provincia; la parte bianca all'inizio del grafico è per le zone alle quali in inizio stagione non è stato possibile attribuire un grado di pericolo. Pericolo 1: verde; Pericolo 2: giallo; Pericolo 3: arancio; Pericolo 4: rosso.

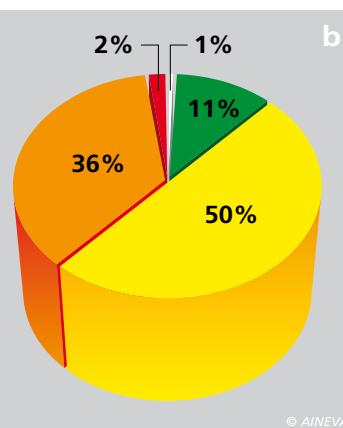


Fig. 28 - a) Valanga di neve bagnata a inizio giugno staccatasi dal Pizzo Lungo in Valle Aurina. (Fonte: Michael Notdurfter), b) Suddivisione percentuale dei gradi di pericolo valanghe emessi nei bollettini nell'inverno; grado di pericolo 1: verde; grado di pericolo 2: giallo; grado di pericolo 3: arancio; grado di pericolo 4: rosso.

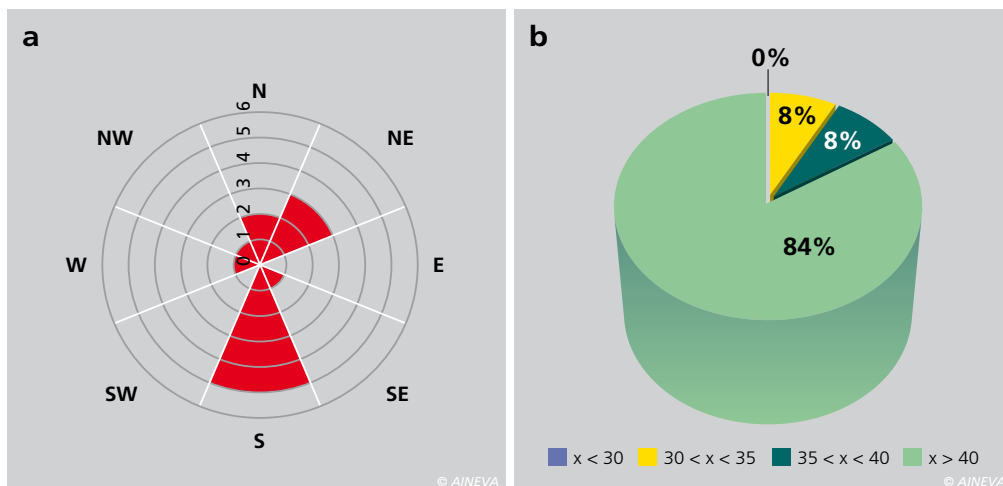


Fig. 29 - a) Incidenti in valanga 2015/16 per esposizione; b) incidenti in valanga 2015/16 per inclinazione della zona di distacco.

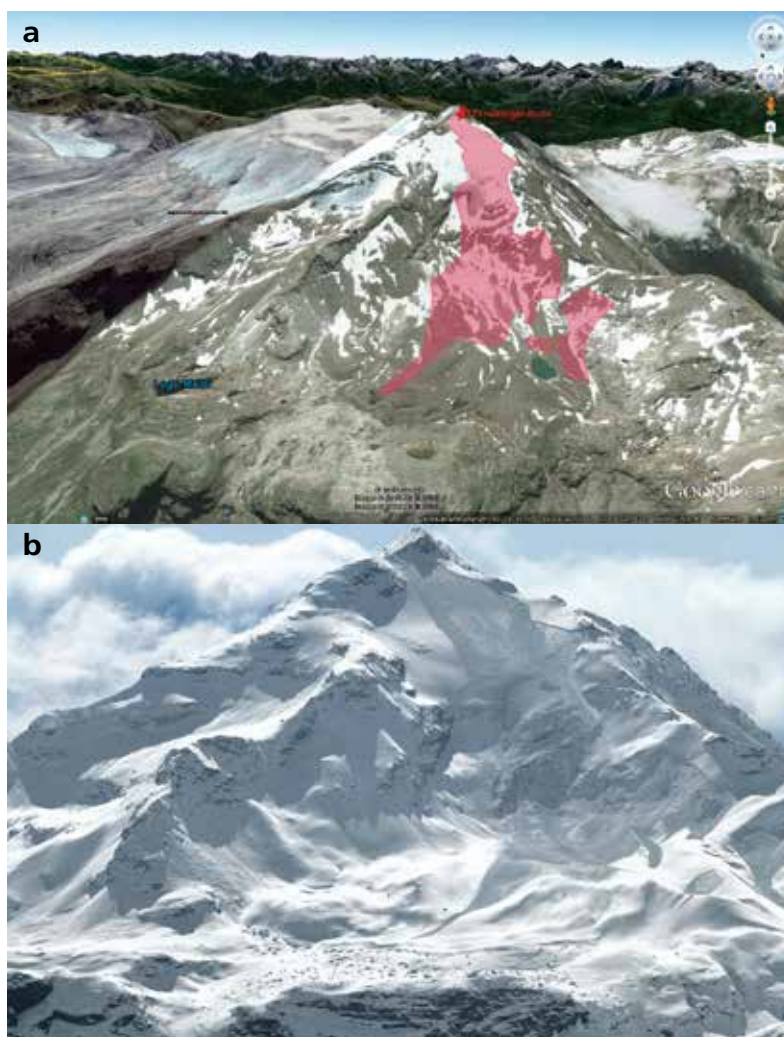


Fig. 30 - a) Immagine Google Earth con raffigurata la valanga; b) Foto della valanga del Monte Nevoso, qualche minuto dopo il distacco (fonte: Kurt Astner).

L'incidente del Monte Nevoso, assieme ad un altro incidente nelle Alpi francesi sono stati gli eventi che nell'inverno scorso hanno registrato il maggior numero di vittime e sono stati riportati dai media di tutta Europa. In un primo momento forse la dimensione e la dinamica della valanga può sorprendere, ma da un più attento esame si possono trovare anche delle spiegazioni (Fig. 30).

Tra fine febbraio e inizio marzo in alcune zone dell'Alto Adige ha nevicato abbondantemente, anche a Riva di Tures. Il nostro osservatore nel paese di Riva tra il primo di marzo e il giorno 8 ha segnalato 65 cm di neve fresca, suddivisi in diversi eventi. Nei giorni precedenti l'incidente, la situazione era delicata. Su parte delle Dolomiti il pericolo valanghe era forte grado 4, in queste zone era nevicato circa

il doppio. Nella zona del Monte Nevoso il pericolo era inizialmente marcato grado 3, nella giornata dell'incidente, sulla scorta dei dati e delle indicazioni che segnalavano un miglioramento della situazione, era stato valutato e diminuito a moderato grado 2. In natura il pericolo valanghe non diminuisce a gradini in modo lineare, il che significa che il giorno dell'incidente come primo giorno con grado 2, lo si deve considerare un grado 2 "alto".

Questo incidente potrebbe essere portato come esempio per la situazione "low probability but high consequences" (bassa probabilità ma grandi conseguenze). Il collega Christoph Mitterer ha descritto molto bene questa situazione in un articolo apparso sulla rivista *Bergundsteigen* n° 93 edizione inverno 2015 nell'articolo "Der Lawinenlagebericht - eine unverstandene Liebe?", "Il bollettino valanghe - un amore incompreso?".

Qui Mitterer descrive una situazione, dove dal punto di vista meteorologico da un po' di tempo non è più avvenuto niente di rilevante, non si segnalano valanghe spontanee o distacchi da parte di sciatori ma nel manto nevoso è presente un dormiente strato debole. Poi avviene un distacco, con travolgimento di persone, una grande valanga con un drammatico epilogo.

Sul Monte Nevoso si può parlare di un latente problema nella neve vecchia. Sulla superficie ghiacciata del pendio all'ombra esposto a nordovest la neve d'inizio inverno è rimasta, e si è trasformata in cristalli angolari a debole coesione. Questo strato di neve è stato ricoperto dalle varie nevicate successive ed è divenuto un problema. Sollecitare questo strato è probabile solo in una situazione sfavorevole, nel passaggio da poca a molta neve e generalmente con forte sovraccarico, perché altrimenti è troppo in profondità. Non è accertabile chi o cosa sia stata esattamente la causa della valanga. Quello che si sa è che nella zona del distacco c'era un gran numero di sci alpinisti. Tante più persone si muovono sullo stesso itinerario e tanto più difficile è pianificare una gita sicura, giacché localmente si giun-

gerà, quasi inevitabilmente a situazioni di forte sovraccarico e non è possibile controllare o gestire il comportamento di molte persone che spesso non si conoscono nemmeno.

In giorno 12 marzo 2016 non sono state segnalate altre valanghe provocate da sciatori o osservati distacchi di valanghe spontanee.

REGIONE LOMBARDIA

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

La stagione invernale 2015-2016, per i settori montani della Lombardia, considerando la neve fresca accumulata si può collocare nell'insieme delle stagioni prossime alla media ultratrentennale (Fig. 31), pur denotando grandissime carenze di innevamento per un lungo periodo all'inizio di stagione.

Malgrado le prime avvisaglie dell'inverno si mostrino già nell'ultima decade di settembre, seguite da un breve episodio perturbato a metà ottobre, l'inizio vero e proprio si può far coincidere con la prima decade di gennaio 2016, quando la copertura nevosa arriva fino a 1000-1200 m e le stazioni nivometeorologiche in quota cominciano a registrare valori piuttosto significativi. Un inverno che concentra gli eventi perturbati in un periodo piuttosto circoscritto che va da metà gennaio ai primi giorni di marzo, data in cui le stazioni di rilevamento intorno a 2000 m registrano il picco massimo di neve presente al suolo (Figg. 32 e 33). Per alcune stazioni sciistiche poste al di sotto di tale quota, in particolare sui settori prealpini, come nel caso dei Piani di Bobbio, l'innnevamento naturale è stato alquanto ridotto e temporaneo.

A inizio giugno, alle quote poste oltre 3000-3200 metri, le misure del SWE (equivalente in acqua della neve) evidenziano sui ghiacciai lombardi cumuli stagionali medi di precipitazione compresi tra 900 e 1500 mm.

La presenza di copertura nevosa al suolo,

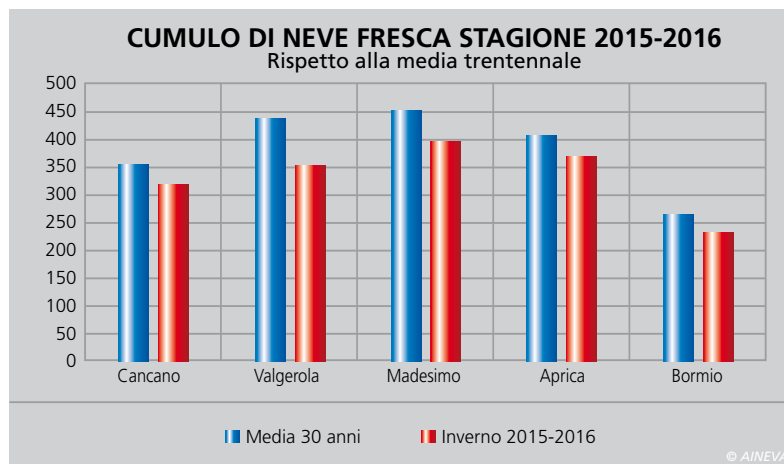


Fig. 31 - Cumulo di neve fresca nella stagione invernale 2015-2016 rispetto alla media trentennale.

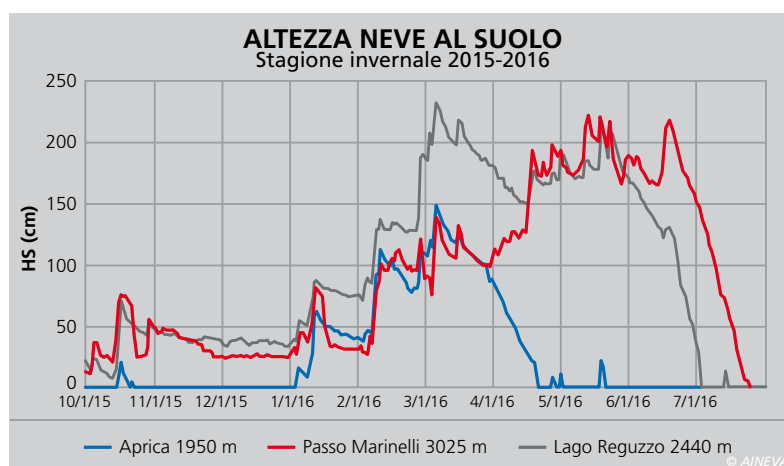


Fig. 32 - Andamento dell'altezza della neve al suolo nella stagione invernale 2015-2016.

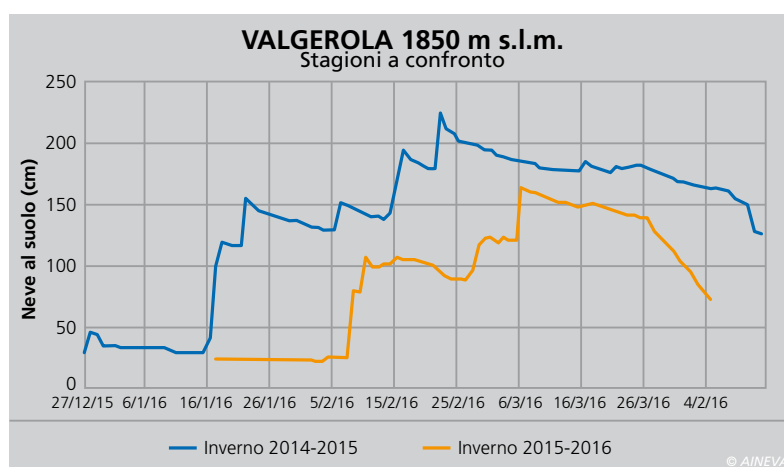


Fig. 33 - Andamento dell'altezza del manto nevoso nella stagione invernale 2015-2016 rispetto alla stagione invernale 2014-2015 (stazione di Valgerola, 1850 m).

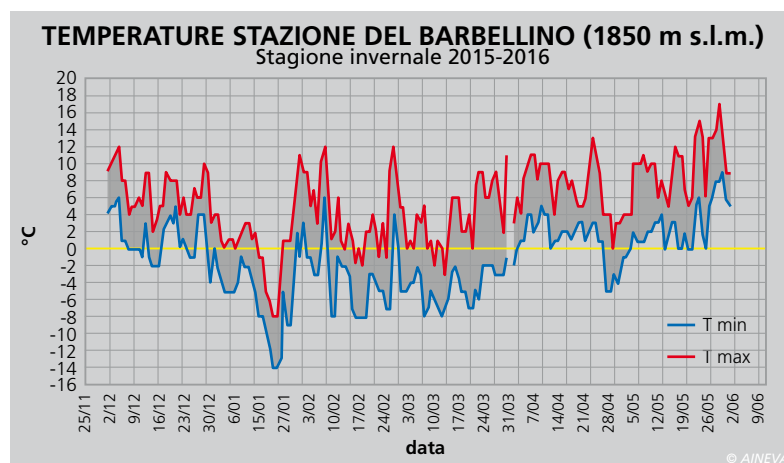
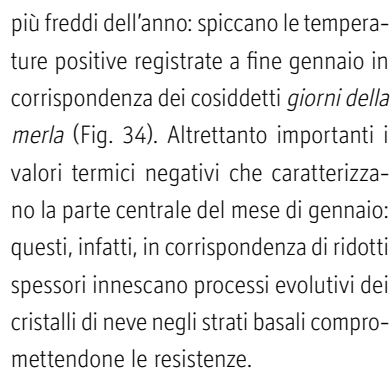


Fig. 34 - Andamento delle temperature minime e massime nella stagione invernale 2015-2016 (Stazione del Barbellino, 1850 m).

in particolare sui versanti esposti a meridione, è peraltro condizionata dall'andamento termico che frequentemente fa registrare valori ben al di sopra delle medie, anche nei classici periodi noti come i



L'attività eolica è a tratti significativa (ma non così ricorrente come nella stagione 2014-2015 che ha visto il ripetersi di episodi di forte trasporto eolico) come dimostrato dalle cinque giornate consecutive, registrate nella parte finale della seconda decade di gennaio, e che interessano in modo particolare i settori retici delle montagne lombarde. In questo frangente la formazione di lastroni da vento sovrapposti fra loro e poggianti su strati deboli con cristalli ricostruiti (brine inglobate e cristalli angolari) è la causa di molti incidenti da valanga.

Considerando i moderati, o comunque non eccezionali, apporti nevosi anche in concomitanza dei principali eventi perturbati l'attività valanghiva spontanea non è particolarmente significativa, ad eccezione del principale accumulo nevoso del 2-5 marzo e, comunque, non si registrano valanghe che vanno ad interferire o compromettere in modo prolungato le attività antropiche. Sono invece da evidenziare, in alta montagna, distacchi di lastroni, molto ampi, spontanei o provocati dal sovraccarico da parte di escursionisti e *freeriders*. In queste attività si registrano anche le vittime dell'inverno.

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

Evento del 13-16 ottobre 2015

Una cella di bassa pressione, in spostamento retrogrado (da est verso ovest) dai Balcani verso la Germania e la Francia, favorisce l'ingresso di correnti perturbate sulla penisola italiana che interessano in modo significativo anche le Alpi.

Le correnti associate sono piuttosto fredde, pertanto, il limite delle nevicate si

abbassa gradualmente da 2400-2600 m fino a raggiungere i fondovalle interni a 1100-1300 m nella nottata tra giovedì e venerdì. Il cumulo di neve fresca, intorno a 2000 m di quota, si aggira tra 30-40 cm (Gerola 24 cm Valmasino 56 cm, Pantano 45 cm, Madesimo Motta 34 cm) ma gli spessori sono significativi oltre i 2400 m: Lago Reguzzo 85 cm, Lago della Vacca 47 cm, Passo Marinelli (3050 m) 90 cm, La Vallaccia 58 cm. L'attività eolica non particolarmente intensa permette una pressoché regolare distribuzione della neve fresca. Essendo il primo evento rilevante la maggior parte si deposita su terreno scoperto pertanto, spontaneamente, si verificano solo scaricamenti e limitati distacchi di valanghe a debole coesione. Tuttavia, oltre 3000 m di quota, si registrano distacchi provocati di lastroni.

Evento del 2-4 gennaio 2016

Un'ampia circolazione ciclonica sull'Atlantico riesce a scalzare il permanente muro di alta pressione che ha insistito per lunghissimo periodo sul centro Europa. Tra il 2 e il 4 gennaio, in successione, due sistemi lievemente perturbati raggiungono le regioni alpine imbiancando finalmente il paesaggio fino alle zone collinari e, localmente, anche alle quote di pianura. Da questo momento l'indice di pericolo valanghe riportato sul Bollettino Neve e Valanghe, 2 MODERATO su Alpi Retiche e Adamello, 1 DEBOLE sui restanti settori, risulta un po' più rappresentativo.

Evento del 9-12 gennaio

Correnti atlantiche, moderatamente perturbate, transitano sulle regioni alpine nel fine settimana 9-12 gennaio, apportando neve fresca in generale oltre i 1000-1200 m. Cumulativamente si registrano valori medi a 2000 m di 50-70 cm di neve fresca (Monte Spluga 72 cm con vento forte, Val Masino 70 cm, Palù 53, cm, S. Caterina Valfurva 56 cm, Cancano 62 cm, Pantano d'Avio 71 cm, Lago della Vacca 91 cm con vento, Aprica Magnolta 68 cm.

Il PERICOLO VALANGHE, sul Bollettino, da lunedì 11 viene espresso col grado 3 MARCATO.

Evento del 6-10 febbraio 2016

Due flussi perturbati atlantici si susseguono nella prima decade di febbraio determinando importanti accumuli di neve fresca su tutti i settori montani lombardi fino a quota medio-basse (temporaneamente fino a 500 m slm nelle Prealpi occidentali/Varesotto) e comunque molto significativi oltre i 1600 m: 70-120 cm di neve fresca complessiva. La nuova neve, accompagnata da intensa attività eolica da sud-ovest, si depone su superfici dure e lisce o su strati deboli sfavorevoli alla stabilità; in quota è presente una frequente attività valanghiva spontanea riconducibile a scaricamenti e piccole/medie valanghe, ma si rivela ancor più probabile il distacco di soffici lastroni nelle zone di deposito – pendii sotto creste e dorsali, canali ed avvallamenti – da parte di un singolo escursionista. Il Bollettino Nivometeorologico da domenica 7 febbraio esprime un indice di pericolo 3 MARCATO, evidenziando che le attività escursionistiche al di fuori delle zone controllate o monitorate richiedono una grande esperienza e capacità di valutazione delle situazioni locali. A dimostrazione di ciò l'incidente da valanga registrato nel Vallone del Monte Vallecetta (SO) mercoledì 10 febbraio, nel quale vengono travolti 5 sciatori fuoripista (Fig. 35 a e b). L'intero bacino settentrionale del Munt de Sura - Valgerola (SO) è interessato dal distacco spontaneo di un enorme lastrone a cui fanno seguito distacchi di lastroni secondari.

Evento del 26 febbraio-1 marzo 2016

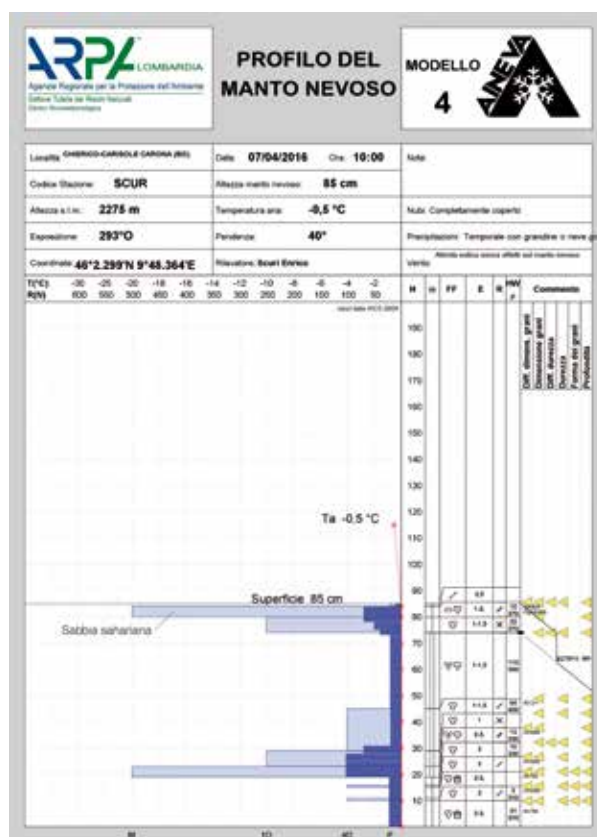
Un'ampia depressione si instaura la sera di venerdì 26 febbraio sul bacino occidentale del Mediterraneo e promette, a più riprese e con flussi da Sud, importanti precipitazioni su tutti i settori tra sabato e domenica. Queste risultano molto disattese, rispetto alle previsioni del Modello ECMWF, sui settori retici ove si registrano solamente 10-30 cm (in particolare nel settore orientale), mentre sulle fasce orobica e prealpina gli effetti *stau* fanno registrare valori più realistici che si attestano tra 40 e 80 cm. Il limite



delle nevicate oscilla abbondantemente tra 1000-1200 m fino a 1500-1700 m, ed i venti sciroccali sostenuti determinano la ridistribuzione della neve fresca in canali ed avvallamenti oltre il limite del bosco. Gli apporti piovosi, temporaneamente fino a circa 2000 m di quota, appesantiscono ed indeboliscono il manto nevoso aumentando sensibilmente l'attività valanghiva. Le precipitazioni sono caratterizzate dal trasporto di sabbia sahariana che colora visibilmente lo strato superficiale del manto nevoso.

Evento del 2-6 marzo 2016

Una prima debole perturbazione transita nella notte tra il 2 ed il 3 marzo (10-30 cm di neve fresca) accompagnata da forti correnti nord-occidentali. Successivamente un flusso atlantico, con direttrice sud-ovest, apporta un sistema molto perturbato che determina copiose precipitazioni: 70-100 cm su Valchiavenna e 50-70 cm sui restanti settori, con spessori inferiori sulla fascia orientale. In questo frangente le basse temperature concorrono a far sì che il limite delle nevicate si porti fino a circa 600 m s.l.m., sui settori occidentali anche a quote inferiori. Considerati i valori di neve fresca prevista, l'indice di pericolo valanghe viene espresso con il grado 4 FORTE sulla maggior parte dei settori, con attivazione del Centro Funzionale Monitoraggio Rischi della Protezione Civile



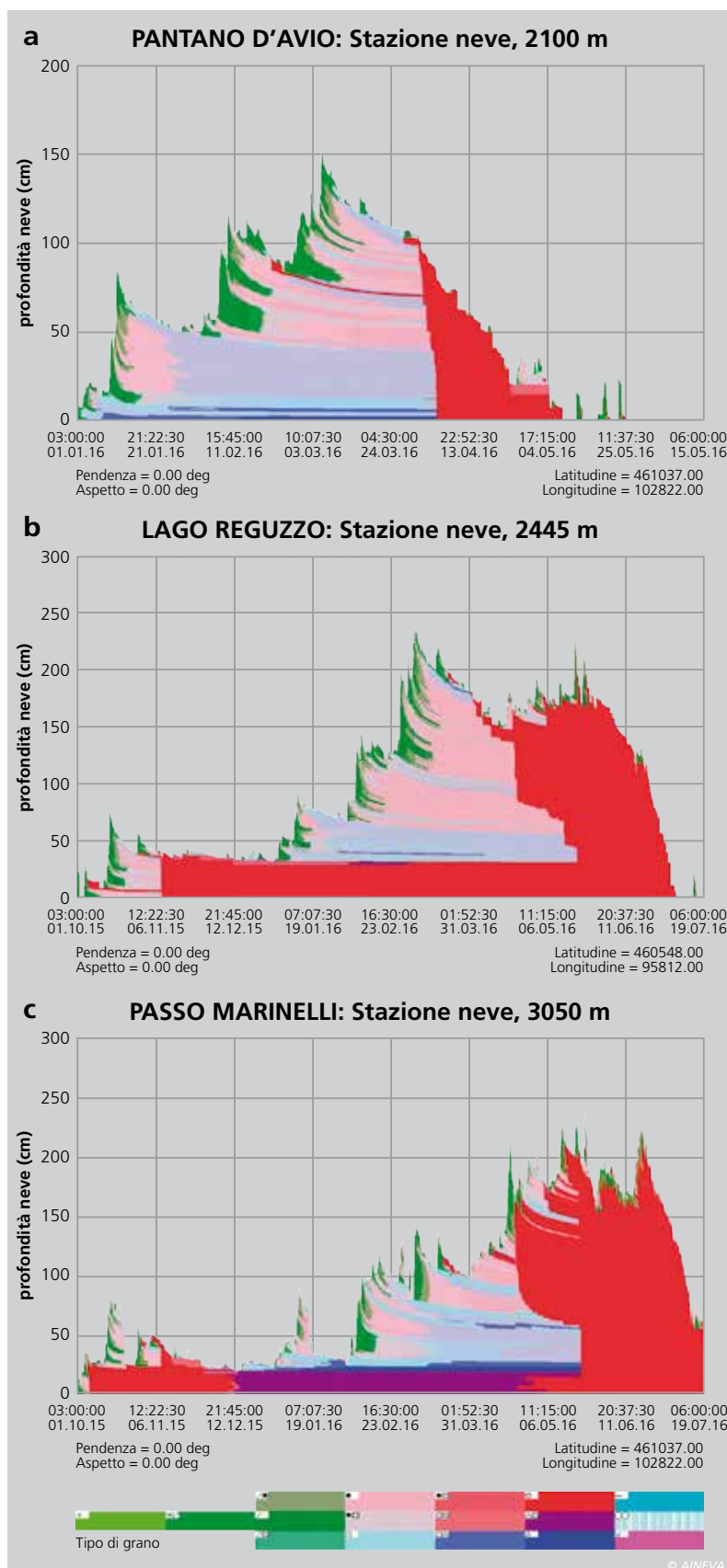
regionale, ad esclusione dell'Alta Valtellina dove permane su grado 3 MARCATO (Fig. 41). In concomitanza di questo evento si osservano molte valanghe di medie dimensioni, localmente grandi, perlopiù mascherate perché si staccano già durante le precipitazioni a causa dell'importante sovraccarico esercitato sugli strati interni deboli (costituiti da cristalli angolari o a calice) sui versanti nord ed alle quote elevate, oppure sulle croste da

Dall'alto in basso:

Fig. 36 - Valanga a lastroni staccatisi spontaneamente sulle pendici del Pizzo Tresero il 10 marzo 2016.

Fig. 37 - Profilo del manto nevoso con evidenziato lo strato di sabbia sahariana.

Fig. 38 - Simulazioni dell'evoluzione del manto nevoso effettuate con il modello Snowpack presso le stazioni di
a) Pantano d'Avio,
b) Lago Reguzzo,
c) Passo Marinelli.



fusione o da vento alle altre esposizioni. Questo rimane l'unico episodio di elevata instabilità del manto nevoso considerando l'intera stagione invernale. Si segnala che dopo questo importante evento nivometeorologico, in particola-

re in quota e nelle esposizioni nord ove persistono basse temperature, si assiste ad un notevole graduale incremento della brina di superficie e negli strati basali i cristalli di brina di profondità raggiungono dimensioni di oltre 1 cm.

A seguito di queste peculiarità del manto nevoso ed ai forti venti sopraggiunti tra martedì e mercoledì 8-9 marzo si possono attribuire i distacchi evidenziati sabato 12 sugli itinerari scialpinistici classici di salita al Monte S. Matteo ed al Pizzo Tresero (Fig. 36 - in prossimità del Colle S. Giacomo), grandi lastroni del tutto eccezionali in quanto mai evidenziati negli ultimi 20-30 anni a memoria dei frequentatori abituali.

Evento del 15-16 marzo 2016

Correnti orientali, associate ad una circolazione ciclonica continentale, con spostamento retrogrado, portano il transito di un passaggio perturbato dalla serata di martedì 15 che perdura per tutta la nottata successiva. Le correnti piuttosto fredde abbassano il limite delle nevicate fino a 600-700 m di quota. Gli spessori di neve fresca sono tuttavia ridotti 15-20 cm, con alcuni picchi di 30 cm (nelle stazioni di Carona, Passo Marinelli e Val Masino) e valori molto esigui sui settori retici e Adamello. La neve fresca fa volume perché è molto leggera, la sua densità varia, infatti, tra 50 e 100 kg/m³.

L'intensificazione dei venti da nord sposta facilmente la nuova neve da creste e dorsali dando origine alla formazione di nuovi accumuli e lastroni. Il pericolo valanghe nel bollettino viene ricondotto a 3 MARCATO sulle zone maggiormente interessate dalle precipitazioni.

Evento del 31 marzo-5 aprile 2016

Correnti umide meridionali raggiungono le Alpi dal pomeriggio di giovedì 31 marzo e persistono fino a martedì 6 aprile. L'importanza di questo episodio perturbato non è da associare agli aspetti quantitativi degli apporti nevosi (10-20 cm di neve fresca prevalentemente oltre i 2000-2200 metri e venti forti in quota da 30-60 km/h da sud) ma al fatto che questi sono caratterizzati in successione da 2 eventi di trasporto di "sabbia" sahariana, che colorano abbondantemente la superficie del manto nevoso (Fig. 37). Nel flusso in quota la deposizione di questa "sabbia" si spalma su uno spessore di 5-10 cm, alle quote medio-basse si

associa a quella del primo evento rimarcandone la colorazione.

Evento del 17-19 aprile 2016

Da sabato 16 aprile correnti via via più umide dal Mediterraneo affluiscono verso le Alpi apportando condizioni di cielo da molto nuvoloso a coperto fino alla giornata di lunedì 18. La fase più intensa delle precipitazioni si concentra nella giornata di domenica, in particolar modo dal pomeriggio, con rovesci da moderati a localmente forti. Complessivamente si registrano oltre i 2500 metri di quota 40-50 cm di neve fresca, in particolare sul settore retico occidentale.

Il limite delle nevicate posto oltre 2000 - 2200 m si abbassa gradualmente fino a raggiungere i 1400 m.

Forti venti determinano una distribuzione alquanto irregolare della nuova neve con consistenti accumuli sui versanti sottovento ed importante sviluppo delle cornici.

Mesi di maggio e giugno

Se la stagione invernale 2015-2016 si mostra alquanto avara a livello di innnevamento nei mesi introduttivi è prodiga, invece, nella parte finale: il mese di maggio ha fatto registrare notevoli accumuli di neve fresca nelle stazioni di rilevamento poste oltre i 1800 m di quota (da 90 a oltre 200 cm - Passo Marinelli 3050 m il giorno 24 raggiunge il picco stagionale, 221 cm), mentre nel mese di giugno, ancora piuttosto perturbato, il limite delle nevicate si innalza ulteriormente ed i cumuli interessanti si registrano solamente oltre i 2400 m (80-170 cm). Il paesaggio montano presenta fino ai primi di luglio ancora un'abbondante e continua copertura nevosa sui versanti settentrionali oltre i 2700 m. Questa si esaurisce poi sensibilmente per irraggiamento diurno ed aumento delle temperature, nonché per dilavamento in concomitanza di ricorrenti eventi perturbati (Fig. 38 a,b,c).

INCIDENTI DA VALANGA

La persistente presenza di lastroni da

vento poggianti su strati basali con deboli resistenze, che determina le situazioni di maggior criticità di stabilità del manto nevoso alle sollecitazioni esterne, interessa un periodo piuttosto circoscritto: primi di febbraio - inizio marzo. È infatti in questo frangente che si concentrano la

maggior parte degli incidenti in valanga, 8 su 13 rilevati.

Un altro elemento che caratterizza gli incidenti da valanga occorsi dal mese di aprile, è la presenza dello strato di neve contenente la cosiddetta "sabbia" del deserto: la rapida trasformazione dei cristalli



Fig. 39 - Valmasino, 21 aprile 2016: da notare lo strato di sabbia inglobato nel manto nevoso.



Fig. 40 - Valanga di Punta Cadini del 20 aprile 2016.

produce la formazione di una in superficie liscia e compatta, ad elevata resistenza, che non favorisce il consolidamento dei successivi e sovrapposti strati di neve fresca (3 incidenti) (Figg. 39 e 40).

Al di sotto delle medie stagionali (2,97) il numero di vittime da valanga, infatti sono 2 i morti registrati sulle montagne lombarde: 1 snowboarder senza ARTVA a Madesimo e 1 scialpinista su pendio ripido estremo al Pizzo Stella - Valchiavenna (SO). (Fig. 41).

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

TRATTI SALIENTI DELLA STAGIONE

La stagione invernale 2015/16 si è con-

traddistinta principalmente per la lunga assenza di precipitazioni, le temperature miti al suo inizio (Fig.42) e per i protratti periodi di stabilità del manto nevoso.

I giorni d'instabilità diffusa sono stati davvero pochi e coincidenti con le nevicate più intense. Altra caratteristica interessante è stata l'assenza di attività valanghiva a novembre e, ridotta, a maggio, due periodi in cui normalmente si censiscono numerose valanghe.

Per quanto riguarda l'attività valanghiva prettamente invernale si sono avuti tre periodi valanghivi degni di nota: il primo nella prima decade di gennaio, il secondo a metà febbraio e l'ultimo a fine febbraio. In tutti e tre i casi l'attività valanghiva si è verificata a ridosso di tre nevicate intense, caratterizzate anche da forte attività eolica; le zone maggiormente interessate

sono state la zona di confine tra Francia e Svizzera e le vallate del Gran Paradiso. La Bassa valle e la zona del Monte Rosa hanno avuto un innevamento deficitario per tutto l'inverno, a causa della direttrice preferenziale nord-occidentale delle perturbazioni che ha favorito le zone di confine con la Francia e la Svizzera.

Questi tre periodi valanghivi hanno coinciso con l'emissione per svariati giorni del grado 4-forte del bollettino di pericolo valanghe. Il connubio tra nevicate abbondanti di neve fredda asciutta e l'importante azione del vento in quota, ha dato origine a valanghe di neve asciutta che, in alcuni casi, hanno avuto una importante frazione polverosa che ha raggiunto agevolmente i fondivalle abitati, hanno arrecato disagi, la chiusura di alcune strade per diversi giorni e qualche danno ad abitazioni. Non si sono avute giornate con distacchi spontanei diffusi su tutto o buona parte del territorio regionale, che, invece, si sono concentrati in singole vallate o aree meteorologiche omogenee e, rispetto alla media, sono scese poche valanghe primaverili. Dalla seconda metà di marzo, con l'aumento delle ore di sole e il conseguente rialzo delle temperature, si assiste infatti solo ad una modesta attività valanghiva spontanea di stampo primaverile, che, dalla seconda metà di aprile, va ad interessare anche i pendii esposti a nord. Dall'analisi dei dati delle stazioni di modello 1-AINEVA emerge che le temperature medie dell'aria sono state in linea con la stagione precedente, ad esclusione del mese di dicembre, i valori delle temperature minime assolute sono stati più bassi della stagione precedente, con punte di -20 °C a 1500 m, e i periodi più freddi si sono avuti a gennaio e marzo. Le temperature massime assolute sono state leggermente inferiori alla stagione 2014/15. A dicembre si sono registrate temperature medie mensili positive fino a 2500 m. In generale i valori di temperatura sono nettamente superiori alle serie storiche in tutti i mesi tranne che a marzo, dove si ha un allineamento con i dati storici a tutte le quote.

Per quanto riguarda il bollettino neve e

Fig. 41 - Andamento stagionale del grado di pericolo valanghe nelle
a) Alpi Retiche e
b) Orobic e Prealpi.

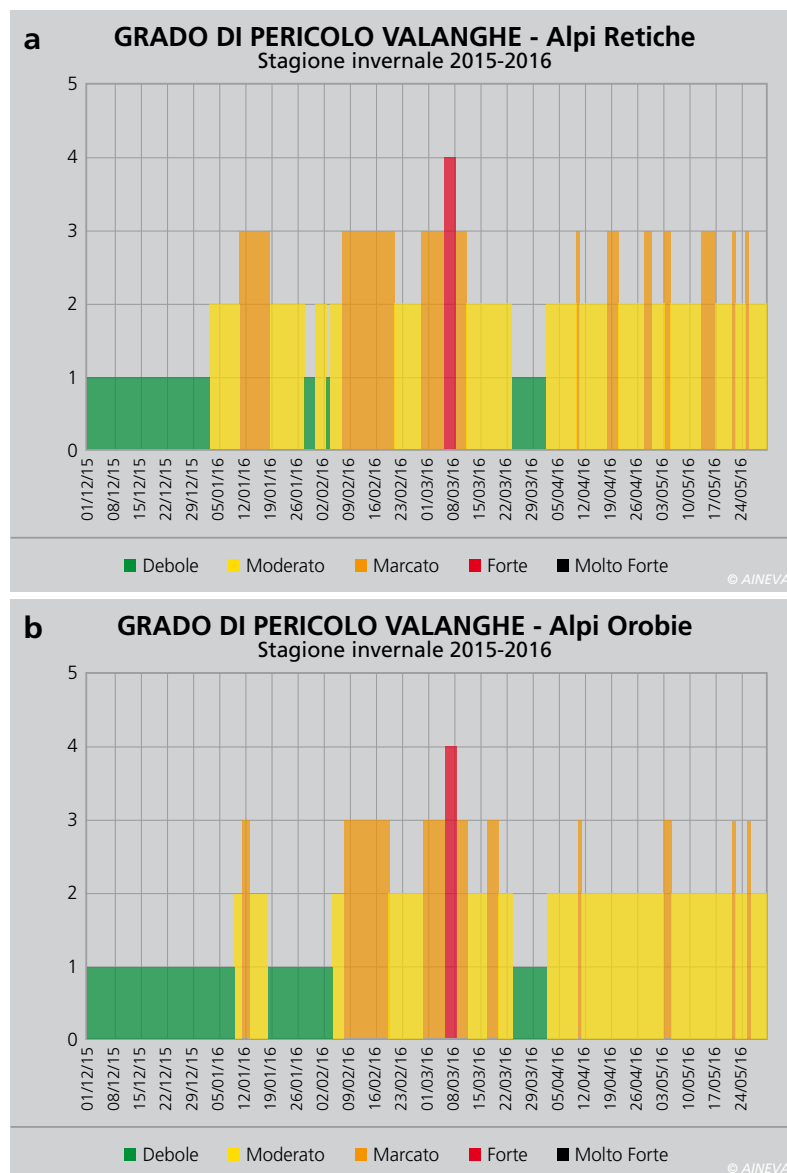


Fig. 45 - 12 gennaio - ampi lastroni staccatisi a Cervinia dalle Grandes Murailles. Valanga di neve polverosa raggiunge Cervinia (2000 m) e gli impianti di risalita, creando stupore e paura tra la popolazione e gli sciatori; fortunatamente non arreca alcun danno. Media internazionali e social network danno risalto alla notizia, con foto e filmati effettuati durante la caduta della valanga.



Fig. 46 - Il giorno 13 febbraio la valanga Torrent de Pont in val Ferret (Courmayeur) raggiunge il fondovalle. La componente polverosa riesce a colpire alcune abitazioni di Le Pont danneggiandone principalmente tetti e comignoli.



Successivamente al periodo nevoso della prima decade di gennaio si hanno alcuni giorni con assenza di precipitazioni. Dal 3 febbraio una serie di flussi perturbati interessa il territorio regionale, in particolare tra l'8 e il 10 e l'11 e il 14 febbraio si depositano in tutto a 2000 m in Alta valle anche più di 130 cm di neve fresca che, complici le temperature particolarmente rigide, risulta molto leggera e asciutta. Si formano accumuli anche di due metri per l'azione del vento sempre lungo la dorsale di confine tra Francia e Svizzera. Il grado di pericolo passa da 2 a 3-marcato su buona parte del territorio regionale e si registrano numerosi distacchi di neve a debole coesione e lastroni superficiali di neve asciutta, per lo più di piccole e medie dimensioni. Viene segnalata solo

una valanga di dimensioni veramente considerevoli che il 14 febbraio raggiunge il fondovalle della Val Ferret (Courmayeur) danneggiando le abitazioni della frazione Le Pont (Fig. 46).

Il 13 e il 14 febbraio sono da ricordare perché è in questi due giorni che la copertura nevosa sul territorio regionale raggiunge lo spessore massimo di tutta la stagione invernale. Da qui in avanti si avrà un graduale assestamento del manto, intervallato da poco meno di una decina di nevicate di una certa consistenza (almeno al di sopra di 10-15 cm di spessore) che ne rallentano la scomparsa fino alla fine di maggio.

La seconda metà di febbraio procede tranquilla fino a sabato 27, quando un nuovo fronte colpisce le vallate poste a

sud e ad est, zone che fino a fine febbraio presentavano un innevamento deficitario alle basse, come alle alte quote.

La nevicata particolarmente intensa, fa schizzare il grado di pericolo da 2-moderato a 4-forte già il 28 febbraio nelle vallate al confine con il Piemonte, nella zona del Gran Paradiso, del Monte Rosa e di Cervinia e apporta un metro nella vallate di Champorcher, con valori via via degradanti spostandosi sia verso ovest sia verso nord. Le cause dei nuovi distacchi sono dovuti ad uno scarso legame tra la neve vecchia e quella fresca: quindi il notevole sovraccarico della neve fresca e il rialzo delle temperature favoriscono, dal 28 febbraio, distacchi importanti anche a quote di media montagna, mentre, in alta quota, il problema principale è il vento e, in casi isolati, si verificano valanghe di grandi dimensioni, soprattutto nella zona del Gran Paradiso. L'azione combinata tra nuova neve e forti venti sud-orientali porta ad una diffusa attività valanghiva spontanea e, in particolare, il 29 febbraio una valanga di grandi dimensioni raggiunge il fondovalle della Valsavarenche sfiorando le abitazioni di Dégoz, danneggiando l'area sportiva e ostruendo la strada regionale per diverse centinaia di metri (Fig. 47).

Sempre il 29 febbraio alcune valanghe in Valle del Lys si riattivano per la prima volta nel corso dell'inverno, raggiungono e ostruiscono la strada comunale che collega Gaby con la frazione Niel, arrecando leggeri danni ai guard-rail posti al bordo esterno della strada.

Tra il 16 e il 17 marzo un fronte perturbato, decisamente più intenso in bassa valle, fa registrare punte di 90 cm di neve fresca, l'attività valanghiva si limita a piccole valanghe nella zona di Champorcher oltre i 2000 m.

Durante il mese di aprile si susseguono perturbazioni che al massimo apportano 25-30 cm fresca di neve alla volta.

La criticità è per lo più legata alla decisa umidificazione di tutto il manto nevoso, ormai anche sui pendii nord al di sotto dei 2500 m di quota. Questa risulta favorita anche dalla deposizione in più

riprese di sabbia sahariana nel corso delle nevicate. Tale particolato andrà a favorire la formazione di croste da rigelo che faciliteranno il distacco di diversi lastroni di piccole e medie dimensioni. La forte umidificazione rende possibile il distacco di valanghe, anche di fondo, di neve umida e bagnata. In quota, oltre i 3000 m, complici le basse temperature e l'azione del vento, permangono lastroni e neve a debole coesione e anche in questa fascia altimetrica si censiscono valanghe di piccole o al massimo medie dimensioni. Tra il 30 aprile e il primo maggio una nuova perturbazione interessa maggiormente la bassa valle apportando quasi 60 cm di neve fresca asciutta nelle vallate di Gressoney, Champorcher, Valtournenche e Cogne. Questa risulta essere l'ultima nevicata con un limite pioggia/neve che raggiunge i 1000-1100 m di quota. L'emissione del bollettino termina il 9 maggio con un grado di pericolo 2-moderato e condizioni per lo sci-alpinismo non più eccellenti a causa di uno scarso rigelo notturno verificatosi nelle due notti precedenti. Nei giorni a venire l'ufficio pubblica note informative ed emette l'ultima nota il 24 maggio. In questo lasso di tempo si susseguono deboli nevicate, fasi più calde dove si registrano scaricamenti di neve umida dai pendii molto ripidi e poche valanghe di medie dimensioni, e fasi con ottimo rigelo notturno che permettono ancora fino a quasi fine maggio di calzare gli sci dai 2000-2200 m e trovare, per gli amanti dello scialpinismo, un ottimo innevamento sopra i 2800-3000 m di quota. In generale ad aprile la riduzione di spessore della neve al suolo è notevole, a 2000 m la fusione del manto nevoso è completa già dopo la metà del mese, mentre a 2500 m permane uno spessore medio compreso tra 70 e 100 cm. L'innevamento in quota rimane buono e in diversi casi, nelle zone a confine con la Francia e la Svizzera, a 2500 m si arriva alla fusione totale dopo la metà o la fine di giugno, nelle zone a confine con il Piemonte, invece, tra la fine di maggio e i primi di giugno. Termina così una stagione

che verrà ricordata più per la prolungata mancanza di neve nei mesi di novembre e dicembre, e, da gennaio, un innevamento ottimo e una condizione di stabilità lungo la dorsale di confine con la Francia e la Svizzera (in particolare la zona del Gran San Bernardo). Deficitario l'innevamento nella bassa valle, che, dall'analisi delle storiche, dimostra un netto deficit sia

nell'altezza cumulata della neve fresca, sia nell'altezza media di neve al suolo, di due terzi inferiore a quella delle serie storiche. Le stazioni della dorsale alpina invece mostrano un incremento rispetto alla scorsa stagione, sia nei valori di neve fresca cumulata, sia in quelli dell'altezza di neve al suolo, confermando la stagione positiva.



Fig. 47 - 1 marzo 2016: vista aerea di parte dell'imponente accumulo della valanga 13-037, detta "Peseun" (Valsavarenche), il giorno seguente la caduta. La porzione densa dell'accumulo va ad occupare l'alveo dove scorre il torrente Pessin. Attorno alla frazione densa si riconoscono le tracce della frazione nubiforme che ha caratterizzato la valanga del 29 febbraio interessando ampiamente il conoide posto a ridosso dell'abitato di Dégiroz.

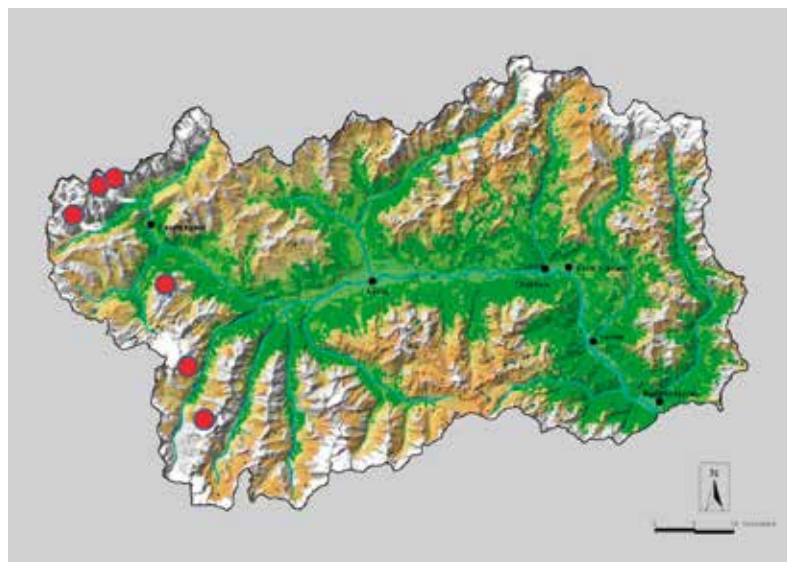


Fig. 48 - Zone dove si sono verificati gli incidenti da valanga in Valle d'Aosta: 6 incidenti invernali e 2 estivi.

Fig. 49 - Parte sommitale della zona di distacco della valanga di Punta Bassac.



INCIDENTI DA VALANGA

Pochi gli incidenti in valanga registrati durante la stagione invernale: solo 6 incidenti conosciuti (Fig. 48), di cui 2 mortali, 1 con feriti gravi e 3 con feriti leggeri. Perché pochi incidenti? Abbiamo avuto particolari condizioni di stabilità del manto nevoso. Brevi periodi di instabilità (da qualche ora a pochi giorni) hanno lasciato lo spazio a lunghi periodi stabili. Per fare un esempio, in seguito a nevicate in condizioni sfavorevoli (forte vento, temperature fredde in quota e superfici sfavorevoli) ci si sarebbe aspettata una decisa attività valanghiva spontanea e invece - inaspettatamente - diverse volte i pendii sono rimasti intonsi: neanche la più piccola valanga, nemmeno dai posti classici vicino alle rocce dai pendii estremamente ripidi.

Pochi incidenti nonostante i numerosi sciatori, soprattutto ad inizio stagione (arrivati da regioni limitrofe, perché c'era poca neve in Piemonte e Lombardia), che cercano alternative alla massa e testano molti pendii, anche lungo tracciati inusuali e potenzialmente più pericolosi. Pochi incidenti nonostante molti sciatori in gruppi numerosi, che si avventurano anche su pendii molto ripidi.

Quali sono le caratteristiche comuni a tutti gli incidenti? Sono avvenuti in alta valle, nelle zone di confine con la Francia. Tutti su pendii estremamente ripidi (maggiori

o uguali a 40°), in alta quota (cinque tra 3200 e 3450 m; uno a 2800 m) e vicino a creste.

Quali condizioni hanno favorito gli incidenti? È stato un inverno mite, e allora gli incidenti sono dovuti al caldo? No. Solo in un caso l'incidente è stato probabilmente favorito dal rialzo termico diurno primaverile. Negli altri casi le valanghe sono state favorite dalla più classica delle combinazioni: piccole nevicate con vento, con conseguente formazione di lastroni da vento. Infatti tutti gli incidenti sono accaduti vicino alle creste ovvero le zone più influenzate dal vento.

Nei due incidenti mortali, entrambi accaduti a distanza di pochi giorni nella Valgrisenche sono state coinvolte anche due guide alpine. Nel primo caso erano presenti una guida alpina e la sua cliente, entrambi francesi. Poco prima dell'arrivo in cresta, vicino alla punta Bassac Sud, (Fig. 49) una valanga a lastroni travolge entrambi, trascinando la cliente dentro un crepaccio e seppellendola sotto circa due metri di neve.

Il secondo incidente mortale è accaduto poco sotto la punta del Rutor. Nei pressi del ripido pendio sono presenti due gruppi per un totale di sei persone: 4 amici, di cui una guida alpina italiana, e una coppia. Il distacco del lastrone provoca il travolgimento delle prime tre persone. Due vengono trascinate lungo un salto di rocce ed i traumi subiti ne causano il decesso.

Entrambi gli incidenti mortali hanno strascichi giudiziari per le guide alpine presenti. Se nel primo caso è abbastanza scontato che la guida alpina venga indagata per verificare se ci siano delle responsabilità nel decesso della cliente, avvenuto durante l'accompagnamento professionale, nel secondo caso è meno evidente che la guida alpina sia stata indagata, in quanto stava facendo una gita con un gruppo di amici esperti e quindi non c'era accompagnamento professionale. Infine segnaliamo due incidenti da valanga estivi poco frequenti ma possibili, visto che in Valle d'Aosta ci sono molte montagne sopra i 3500 m, frequentate da numerosi alpinisti durante tutta l'estate. Nel pomeriggio del 1° luglio una piccola valanga puntiforme, partita naturalmente dalle rocce, nella discesa si allarga e travolge parzialmente e senza conseguenze uno dei due alpinisti francesi che, in cordata, stanno scendendo dal Mont Dolent, montagna punto di confine tra Italia, Francia e Svizzera. Pochi giorni dopo, il 4 luglio e sempre di pomeriggio, una valanga travolge senza conseguenze due alpinisti svizzeri poco sopra la zona dei Rocher Whympfer alle Grandes Jorasses.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Centro Funzionale Regionale e il dott. geol. Giulio Contri dell'Ufficio meteo per i dati delle stazioni automatiche.

REGIONE PIEMONTE

INTRODUZIONE

La stagione invernale 2015-2016 è stata a dir poco particolare: la prima parte della stagione, eccezion fatta per alcuni deboli episodi nevosi di ottobre, è stata caratterizzata dalla totale assenza di nevicate nei mesi di novembre e dicembre, salvo esigui e sporadici apporti nevosi, perlopiù inferiori ai 5 cm dovuti a veloci perturbazioni da ovest. Questa situazione non si è riscontrata solo sulle Alpi occidentali ma è stata comune pressoché su tutto il versante alpino italiano.

Analizzando tutta la serie storica, i mesi di novembre e dicembre 2015 (Fig. 50) sono in assoluto i più carenti di neve da quando si dispone di dati diffusi sul territorio piemontese con continuità (ultimi 90 anni). Possiamo osservare inoltre come negli ultimi 30 anni ci sia stata una maggiore variabilità nelle precipitazioni dei mesi di novembre e dicembre, tanto da far registrare un'elevata frequenza di eventi eccezionali, sia positivi sia negativi. Con il nuovo anno lentamente inizia a cambiare il regime meteorologico e l'arrivo delle prime nevicate, dapprima sui settori di confine settentrionali e occidentali, poi, dal mese di febbraio, anche nei settori alpini meridionali. Come possiamo vedere nei grafici (Fig. 51 a,b,c), dalla metà di febbraio alla metà di marzo una serie di intense nevicate ha interessato l'arco alpino piemontese, determinando un repentino aumento dell'altezza di neve al suolo, che ha raggiunto e abbondantemente superato i valori medi del periodo, così come la cumulata di neve fresca, che da valori molto bassi si è portata in linea con i valori medi del mese di marzo. Questi episodi intensi sono stati fonte di una significativa attività valanghiva spontanea, con valanghe anche di grandi dimensioni che localmente hanno interessato la viabilità di fondovalle e causato locali interruzioni delle vie di comunicazione. No-

nostante questo periodo particolarmente nevoso, i ridotti o nulli apporti di neve nel periodo primaverile, indispensabili per altro anche per la riserva idrica estiva, hanno determinato un deficit nevoso su tutto l'arco alpino piemontese con valori di -25% / -40% sui settori meridionali e sud occidentali a tutte le quote e sui settori settentrionali, ad eccezione della cresta di confine con la Svizzera, mentre sono stati più contenuti (-10% / -20%) nelle restanti zone (Fig. 52).

Le nevicate molto concentrate in un periodo ristretto hanno determinato un periodo di significativa instabilità tra la fine del mese di febbraio e la prima metà di marzo, quando si sono registrati i primi due incidenti da valanga, sui tre totali registrati in Piemonte che hanno visto coinvolte cinque persone, di cui una fe-

rita e una deceduta. La stagione invernale 2015-2016 si colloca al 12° posto per il numero degli incidenti degli ultimi 31 anni, decisamente sotto la media degli ultimi 8 anni (Fig. 53).

I primi due incidenti sono avvenuti con grado 4-Forte, mentre l'ultimo incidente registrato in ordine cronologico è avvenuto a fine maggio, quando l'emissione del Bollettino Valanghe era sospesa ed era stata emessa una Nota Informativa il giorno precedente.

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

Evento del 27-29 febbraio 2016

La progressiva discesa di una profonda saccatura di origine polare verso la Penisola Iberica, con la conseguente for-

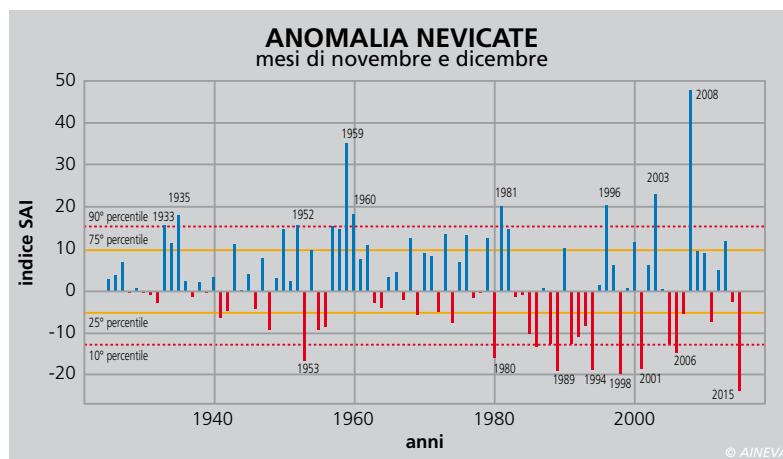
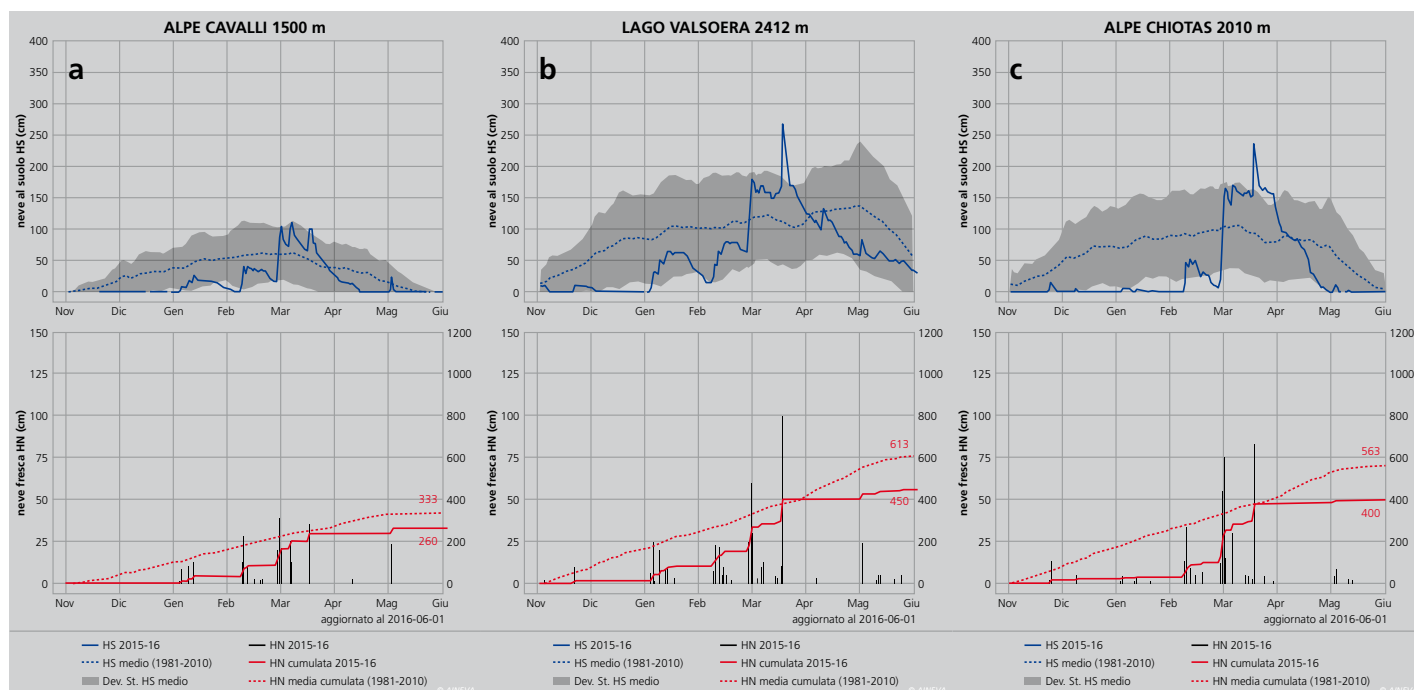


Fig. 50 - Anomalia delle nevicate nei mesi di novembre e dicembre dal 1925 al 2015 in Piemonte.

Fig. 51 - a, b, c Andamento della neve al suolo (grafico blu) e della neve fresca (grafico rosso) in tre stazioni rappresentative del Piemonte.



mazione di un vasto ciclone sul Mediterraneo occidentale causa, a partire dal pomeriggio di venerdì 26 febbraio, un generale peggioramento delle condizioni atmosferiche, con precipitazioni diffuse su tutta la regione. I quantitativi di nuova neve, a 2000 m di quota, registrati a fine evento sono notevoli: 80-130 cm sui settori nord e su Alpi Graie, 50-120 cm sulle Alpi Cozie, 120-160 cm su Alpi Marittime e Liguri. La quota neve, inizialmente a 600-800 m sui settori N e W e a 400-700 m sui settori S, domenica 28 si è alzata a 1300-1500 m sui settori N e W e a 1000-1200 m su quelli sud, mantenendosi ovunque sui 1300-1600 m nella giornata di lunedì 29 febbraio.

A fine evento il manto nevoso si presenta appesantito dalla pioggia fino ai 1300-1600 m di quota e fortemente umidificato fino ai 1800-2000 m. I notevoli quantitativi di neve recente, con massa volumica

importante alle quote medie, poggiano su strati fragili preesistenti all'interno del manto; inoltre, ad aggravare la situazione, si rafforzano i venti dai quadranti settentrionali sui settori di confine dalle Cozie alle Lepontine, con conseguente trasporto della neve recente, significativo alle quote superiori ai 2400-2600 m e lunedì 29 si osserva altresì un deciso rialzo dello zero termico. Nevicate, vento e rialzo termico si rivelano ingredienti ottimali per lo sviluppo di numerose valanghe di medie e localmente grandi dimensioni, di neve a debole coesione e a lastroni, anche di fondo, in particolare alle esposizioni soleggiate. Dal 27 al 29 febbraio il Bollettino Valanghe riporta un brusco cambiamento dei gradi di pericolo valanghe fino a raggiungere il 4-Forte su tutta la regione (Fig. 54).

La totalità delle valanghe spontanee che hanno interessato infrastrutture è

stata registrata proprio nelle giornate del 28 e 29 febbraio (Fig. 55) ed è stata prevalentemente concentrata nei settori meridionali della regione, (A. Cozie sud, A. Marittime orientali e A. Liguri). Un solo caso è stato osservato nel Piemonte settentrionale, sulle A. Pennine, complice la lubrificazione degli strati recenti per l'alternanza di neve-pioggia-neve nella fascia altimetrica sotto i 1800-2000 m che ha ridotto gli attriti e favorito la corsa delle masse nevose fino al fondovalle. Nella notte del 28 febbraio una valanga si è abbattuta sulla strada che collega Stroppo alla frazione di San Martino, unico collegamento per raggiungere Elva (CN). Questa valanga, a debole coesione di superficie, ha presentato più zone di distacco in corrispondenza di marcati impluvi a quota 1900 m. Si è successivamente incanalata nella Comba Caire, interessando la strada a quota 1400 m. Nella stessa notte una valanga è caduta nel comune di Canosio (CN), interessando la strada che conduce alla Borgata Preit a 1320 m di quota; una valanga di neve a debole coesione di superficie incanalata la cui zona di distacco si è localizzata a 2050 m.

Sempre nel corso della notte tra il 28 e il 29 febbraio una valanga, nota come la Chiaffera, è scesa in Val Sesia sulla strada che porta a Rima, senza conseguenze, salvo lo stupore dei pochissimi abitanti la borgata in inverno per l'anomalia tra quantità di neve caduta e sviluppo della valanga.

Nella prime ore del 29 febbraio vengono segnalate ulteriori valanghe spontanee. In Valle Gesso, nel comune di Valdieri (CN) una valanga ha interessato la strada che collega la frazione di S. Anna con Valdieri; parte della valanga è transitata sul paravalanghe mentre una porzione significativa è debordata ed ha raggiunto la strada a monte del paravalanghe stesso, per arrestarsi, in prossimità del torrente Gesso a quota 800 m circa. Quasi contemporaneamente un'altra valanga si è staccata non molto lontano. In questo caso si è trattato di una piccola valanga di circa 50 m di fronte staccatasi a monte

Fig. 52 - Totale delle precipitazioni nevose HN (cm) nella stazione 2015-2016, a confronto con la media del periodo 1981-2010, per 12 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese.

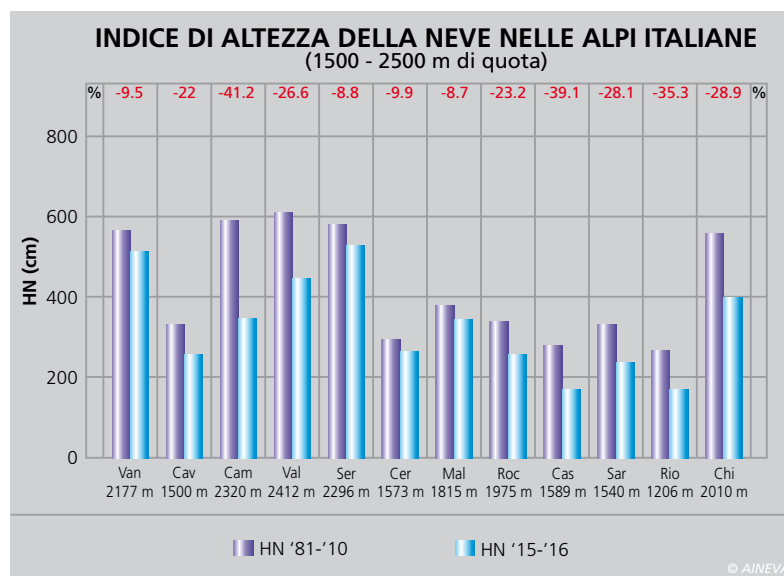
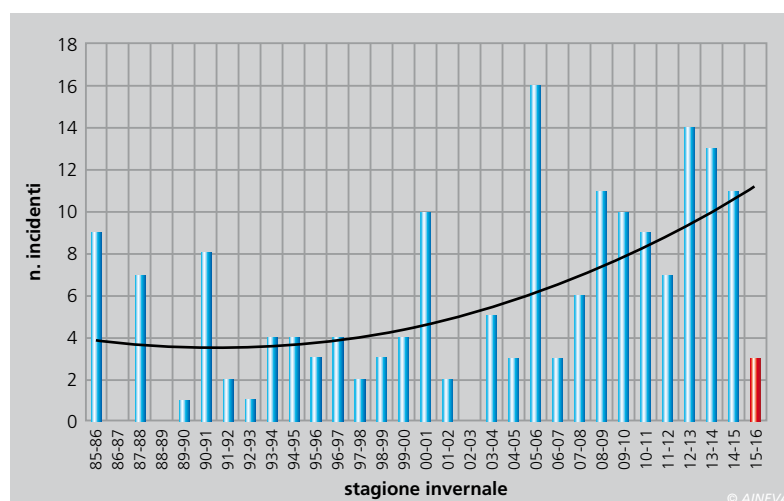


Fig. 53 - Frequenza degli incidenti da valanga negli ultimi 31 anni. La linea intera descrive la tendenza polinomiale (il valore medio è di 5.6 incidenti/anno).



del tornante quotato 900 m della strada che collega Valdieri con la frazione di Desertetto. La zona di accumulo si è concentrata poco più a valle della strada, per cui il dislivello coperto dalla valanga non ha superato i 70 m. In questo caso si è tratta di una valanga di neve debole coesione di fondo. Sempre lunedì 29 una valanga ha interessato il comprensorio del Mondolè Ski provocando danni alla cabina elettrica posta nella stazione di valle della seggiovia "Il Rosso" di Prato Nevoso. Fortunatamente le piste erano chiuse e non vi sono state persone coinvolte. La valanga si è staccata dai ripidi pendii, esposti a nordovest a 1700 m di quota circa per poi arrestarsi circa 150 m più a valle.

Evento di inizio marzo 2016

A partire da venerdì 4 marzo una circolazione depressionaria nordatlantica scende verso l'Italia; sabato 5 il fronte freddo associato, a ridosso della catena alpina, determina un forte gradiente barico al suolo sul Piemonte apportando forte instabilità sul Nord Italia e un repentino abbassamento dello zero termico, con nevicate diffuse su tutta la regione e temporali di neve sul basso Piemonte. La quota neve è scesa ovunque fino a 200-400 m per poi rialzarsi, verso la fine delle precipitazioni nel corso della mattinata di sabato, esauritesi a partire dai settori meridionali, occidentali e infine settentrionali. Oltre i 1500-2000 m di quota si registrano a fine evento 30-60 cm di nuova neve su A. Pennine e Lepontine, 10-30 cm dalle A. Graie fino alla Val Clarea, 30-50 cm dalla Val Susa fino alla valle Gesso e 20-30 cm sulle A. Liguri. La successiva intensificazione dei venti dai quadranti ovest-nordovest, in particolare sui settori settentrionali e occidentali della regione ha determinato il rimaneggiamento del manto nevoso con sviluppo di accumuli sui versanti sottovento, perlopiù alle quote superiori al limite del bosco.

In questo periodo si sono verificati i primi due incidenti della stagione. Alle ore 9.30 di sabato 5 marzo un dipendente comu-

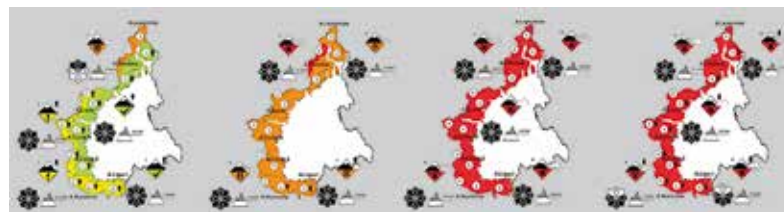


Fig. 54 - Evoluzione dei gradi di pericolo. Mappe estratte dai bollettini del 27/02, 28/02, 29/02 e 01/03.



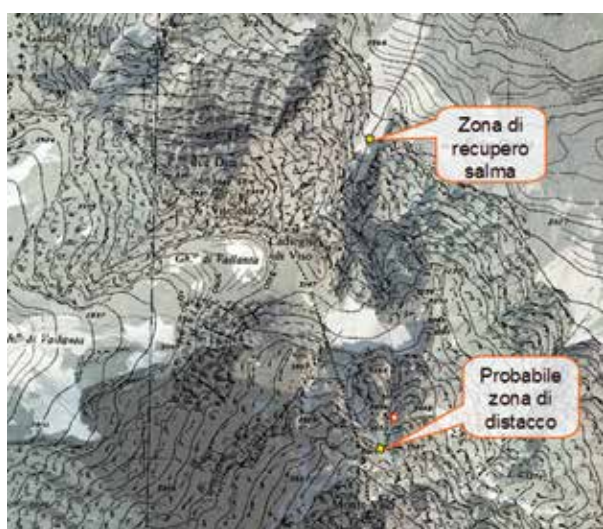
Fig. 55 - Attività valanghiva spontanea e relativa localizzazione.

nale stava liberando dalla neve fresca la strada che collega la borgata Palent del comune di Macra (CN) con il fondovalle. Poco più a valle della borgata il mezzo spartineve viene coinvolto da una valanga staccatasi dalla Comba di Palent e trascinato per circa 100 m. L'operatore, che fortunatamente ha riportato solo alcune contusioni, è rimasto all'interno dell'abitacolo del mezzo ed è riuscito a liberarsi da solo. La valanga si è probabilmente staccata dalla zona di cresta, a circa 1850 m di quota, in un impluvio esposto a nordest, caratterizzato da una rada copertura forestale e da una forte pendenza -inclinazione circa 40°-. Il giorno seguente un gruppo di sci alpini, in discesa lungo i pendii est del Monte Boscasso, provoca una valanga di piccole dimensioni poco sotto la vetta, a circa 2500 m di quota. Un componente del gruppo viene travolto e immediatamente liberato dai compagni, fortunatamente senza conseguenze.

INCIDENTE DA VALANGA SUL MONVISO (VALLE PO) 21 MAGGIO 2016

Nel corso della giornata di mercoledì 18

maggio la discesa di una goccia fredda dalle isole britanniche verso l'arco alpino occidentale determina un progressivo peggioramento delle condizioni meteorologiche con rovesci e temporali sparsi, localmente di forte intensità. Nel corso del tardo pomeriggio del giorno successivo si assiste ad un graduale miglioramento del tempo. Lo zero termico sul sud Piemonte si mantiene sui 2700-2800 m e i venti sono moderati in montagna. Dalla giornata di venerdì, la progressiva espansione di un promontorio anticiclonico sul bacino occidentale del Mediterraneo riporta condizioni di bel tempo fino a domenica mattina con un progressivo aumento delle temperature. La stazione nivometrica automatica del Colle dell'Agnello, posta a 2685 m di quota, ha misurato nella mattinata di giovedì 19 maggio un apporto di 17 cm di nuova neve ed un brusco aumento delle temperature proprio nella giornata dell'incidente -temperature minime e massime registrate rispettivamente pari a +2 °C e +14 °C-. La nevicata del 19 maggio è stata associata a venti localmente forti dai quadranti occidentali, in attenuazione a fine evento: la stazione automatica di Colle Barant, in valle Pel-



Dall'alto in basso:
Fig. 56 - Vista d'insieme
dell'itinerario.

Fig. 57 - Estratto
cartografico del Monviso.
La stellina rossa identifica
il punto dell'incidente.

Fig. 58 - Parte bassa della
zona di scorrimento della
valanga.

lice, pur essendo situata a bassa quota -2294 m- ha registrato intensità delle raffiche superiori a 10 m/s.

L'incidente si è verificato nel canalone Coolidge sulla parete nord del Monviso. L'itinerario percorre un primo canale, detto Coolidge inferiore, che permette di raggiungere il ghiacciaio pensile dopo

un breve salto roccioso. Dal Pensile dipartono 3 canali: quello più sulla destra idrografica è il Coolidge superiore, quello centrale è il Canale centrale infine, quello più a sinistra è il Canale Perotti (Fig. 56). Il canale Coolidge è il più lungo e termina a pochi metri dalla vetta: si tratta di un itinerario alpinistico e di sci ripido molto esposto nella parte alta e presenta pendenze sempre molto sostenute -inclinazioni di 50-55°-. In caso di caduta dal Coolidge superiore o dal ghiacciaio pensile il risalto di roccia che immette nel Coolidge inferiore rappresenta un forte pericolo.

Le buone condizioni raccontate dai forum di nicchia si riferiscono generalmente alla presenza di neve fresca su un fondo portante, perché più facile da sciare: chi ambisce alla discesa in sci di uno dei canali nord del Monviso ricerca probabilmente queste condizioni e si concentra su tali itinerari nell'arco temporale di pochi giorni. Solitamente le migliori condizioni si trovano in primavera inoltrata quando la neve copre il ghiaccio del Coolidge superiore.

Nella giornata dell'incidente si trovavano nello stesso itinerario 10 persone: qualcuno ha optato per la gita in giornata, che prevede circa 2200 m di dislivello da Pian della Regina, Crissolo (CN) e qualcuno ha spezzato in due la gita, dormendo al bivacco Villata -2680m- posto all'imbocco del Coolidge inferiore. Tutti gli alpinisti hanno raggiunto la cima alle prime ore del mattino di sabato 21 maggio. I primi due iniziano la discesa in sci alle ore 8:30, seguiti da un gruppo composto da uno sciatore e uno snowboarder che avevano lasciato gli sci prima della "Corda Molla", una ripida cresta nevosa a circa 3600 m di quota, e da altri due scialpinisti che avevano lasciato gli sci a circa 3650 m per poi raggiungere la vetta.

Gli ultimi a scendere, alle 11, sono stati due francesi che hanno atteso in cima un'ora prima di iniziare la discesa.

Dopo aver recuperato gli sci il terzo gruppo inizia a scendere ma dopo 5-6 curve, a circa 3500 m di quota, viene

investito da uno scaricamento.

Lo sciatore più a valle si trova sul bordo del canale e le code degli sci vengono investite dallo scaricamento: fortunatamente riesce a controllare la scivolata e a fermarsi contro le rocce che bordano il canale; il suo compagno, che si trovava poco più a monte ma al centro del canale, viene completamente investito dallo scaricamento, perde l'equilibrio e precipita fino al fondo del canale Coolidge inferiore, a quota 2700 m circa, dove viene trovato deceduto (Fig. 57). Più a valle si trova il secondo gruppo in ordine di discesa: lo sciatore riesce ad evitare lo scaricamento, lo snowboarder invece viene travolto e trasportato senza conseguenze per 200 m. Siccome nella zona dell'incidente non vi era copertura telefonica, i soccorsi sono stati allertati soltanto alle 12.

Lo scaricamento che ha determinato l'incidente è stato spontaneo. Il sole raggiunge la parte alta del canale Coolidge molto presto e probabilmente il riscaldamento delle rocce esposte a nord est, seppur a circa 3600 m di quota, ha determinato la perdita di coesione della neve superficiale che si è incanalata in una *goulotte* molto ripida, sfociando nel Coolidge superiore dove si trovavano gli sciatori. Testimoni parlano di un distacco puntiforme di neve umida con uno spessore di circa 20-30 cm. Nella zona di distacco pare che la superficie di scorrimento sia stata costituita dalla neve sahariana.

La neve coinvolta nello scaricamento, seppur di modesta quantità, era molto pesante ed è stata sufficiente a destabilizzare lo sciatore, data la pendenza estrema del pendio (Fig. 58).

La causa del distacco è dunque imputabile ad una localizzata perdita di stabilità nei pressi di affioramenti rocciosi dove erano presenti alcuni accumuli da vento. L'incremento di acqua liquida negli strati superficiale ha probabilmente raggiunto la crosta da fusione e rigelo sottostante, costituita da neve rossa, che si è dimostrata un efficace piano di scorrimento.

REGIONE MARCHE

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

In maniera simile a quanto avvenuto sull'arco alpino, anche per l'Appennino centrale la stagione invernale durante la prima parte dell'inverno è stata povera di neve, con precipitazioni a carattere di pioggia fino a quote elevate e frequenti condizioni di garbino (Fig. 59 a e b), con una conseguente quasi totale mancanza del manto nevoso.

Le precipitazioni nevose più frequenti si sono concentrate durante i mesi di febbraio ed in particolare di marzo (si confrontino le Fig. 60 a, b, c); l'alternanza di iniziali avvezioni calde seguite da brevi fasi finali più fredde, l'azione frequente dei venti catabatici occidentali (Fig. 61 a e b) ed il soleggiamento sempre più prolungato ed intenso hanno favorito un veloce assestamento del manto ed il consolidamento tra le varie stratificazioni interne. L'attività valanghiva registrata è stata caratterizzata esclusivamente da scaricamenti o piccole valanghe spontanee di neve fresca a debole coesione.

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

Le prime nevicate della stagione invernale sono avvenute a metà e fine novembre, quando i suoli erano nudi e

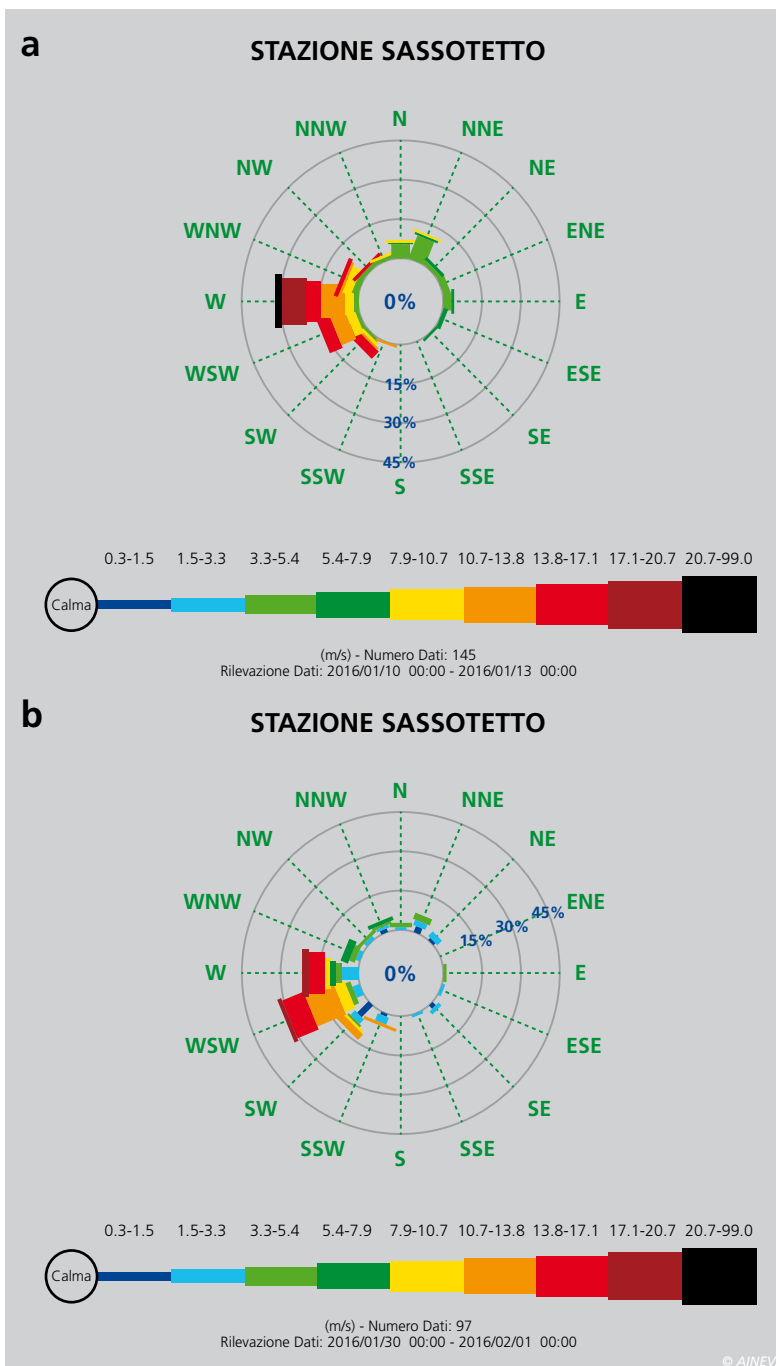


Fig. 59 - Velocità e direzione del vento presso la stazione di Sassotetto: a) dal 10 al 12 gennaio 2016 e b) il 30 gennaio 2016.

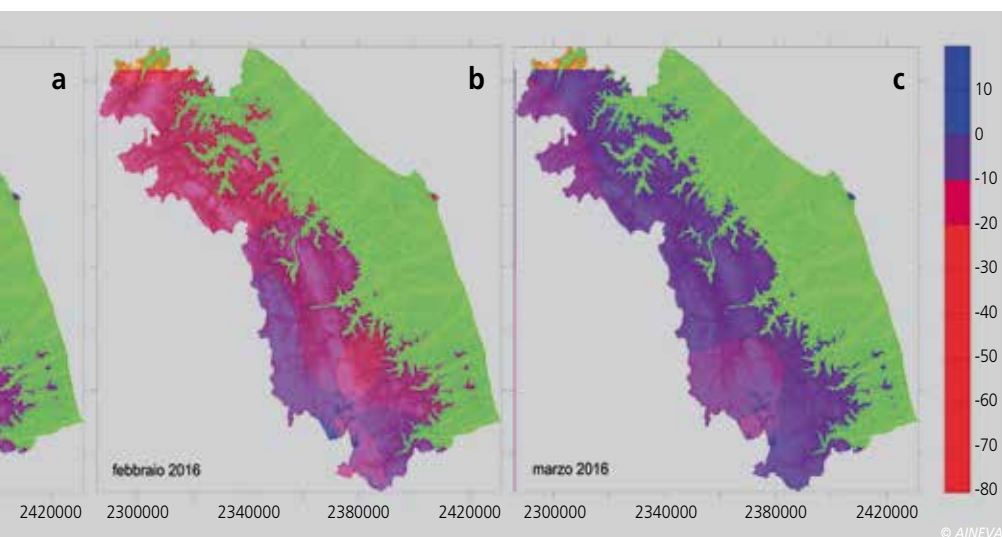
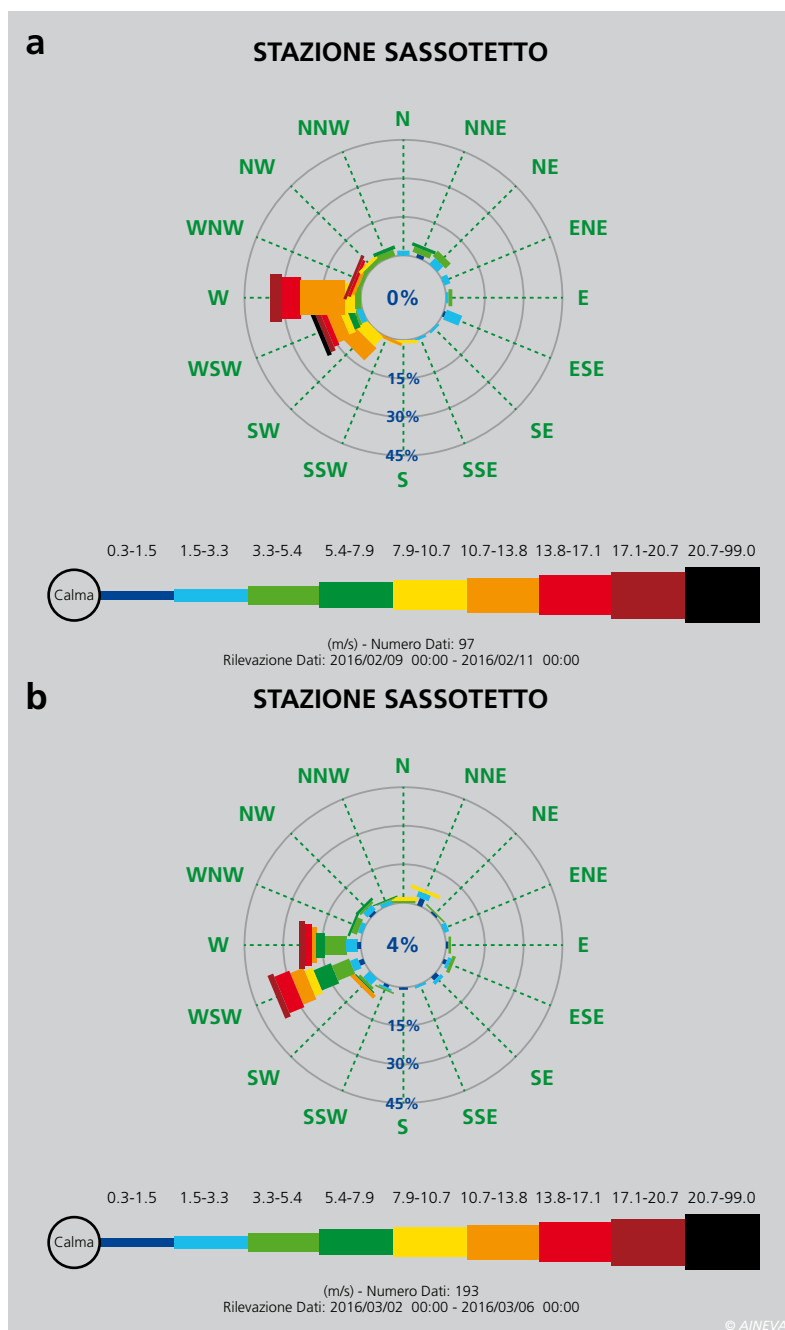


Fig. 60 - Scarto dalla media delle precipitazioni nei mesi di a) gennaio, b) febbraio e c) marzo 2016.

Fig. 61 - Velocità e direzione del vento presso la stazione di Sassotetto:
a) dal 09.02.2016 al 10.02.2016 e
b) dal 02.03.2016 al 05.03.2016.



Sotto, da sinistra a destra:

Fig. 62 - Veduta da Monte Prata della cresta tra Cima Vallifante e Monte Porche e della Cima di Monte Porche.

Fig. 63 - Veduta da Castelluccio del versante occidentale del Monte Vettore.



ancora caldi con conseguenti scaricamenti di neve fresca a debole coesione. Per vedere nuovi apporti nevosi si è dovuto aspettare fino a metà gennaio, quando una debole nevicata di neve umida è stata seguita dopo pochi giorni da una nevicata di neve asciutta con quantitativi al più moderati (Figg. 62 e 63) accompagnata da venti intensi (Fig. 64); gli spessi lastroni da vento hanno poggiano su croste da fusione e rigelo e localmente addirittura su locali accumuli di neve pallottolare, presentando la possibilità di discontinuità lungo le superfici di contatto.

A seguito i bassi gradienti all'interno del manto e gli sbalzi sensibili tra valori diurni e notturni hanno favorito l'innesco di metamorfismi distruttivi all'interno del manto e croste da fusione e rigelo alla sua superficie.

Stesso schema per una nuova perturbazione ad inizio febbraio (Fig. 65): i fenomeni convettivi associati a temperature inizialmente con la presenza di neve pallottolare sono stati seguiti da un'avvezione più fredda e da una ridistribuzione della neve fresca con la formazioni di lastroni. Ma le croste sottostanti ancora morbide e le alte temperature hanno favorito nuovamente un rapido legame tra i diversi strati.

Le frequenti condizioni di garbino e le deboli precipitazioni che si sono susseguite durante il mese di febbraio, spesso piovose fino a quote medio-alte, hanno

contribuito ad una graduale consunzione e stabilizzazione del manto. A marzo infine ci sono stati due episodi con cumulate moderate sui settori orientali e deboli altrove, che hanno permesso ad alcuni impianti di rimanere aperti durante il periodo pasquale. In entrambi i casi lo strato superficiale del manto, formato alle quote medio-basse da neve umida in rapido assestamento e da neve più leggera alle quote superiori, poggiava su croste da fusione e rigelo; il forte e prolungato soleggiamento ha favorito una rapida stabilizzazione. Questo è stato l'unico periodo, oltre a quello iniziale a novembre, in cui si sono registrati scaricamenti o piccole valanghe di neve a debole coesione (Fig. 66).

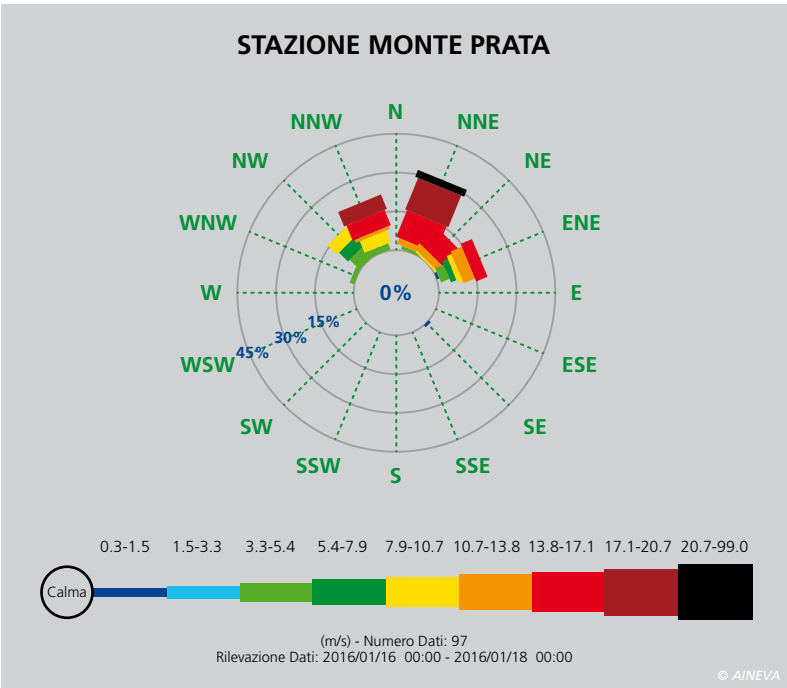


Fig. 64 - Velocità e direzione del vento presso la stazione di Prata dal 16.01.2016 al 17.01.2016.



Fig. 65 - Veduta da Pintura di Bolognola (da sinistra a destra) di Monte Castel Manardo, Pizzo Berro, Monte Acuto e Pizzo tre Vescovi.



Fig. 66 - Veduta da Pintura di Bolognola di Monte Acuto e Balzo Cancelliere.